Controlador Lógico Programável

PLC300

Manual do Usuário

Manual do Usuário

Série: PLC300

Idioma: Português

N º do Documento: 10000703041 / 04

Modelos: com e sem HMI

Data da Publicação: 07/2013

1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA 1-1
1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL 1-1
1.2 AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO 1-1
1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES 1-2

2 INTRODUÇÃO AO PLC300 2-1

3 CONECTORES 3-1
3.1 PINAGEM DOS CONECTORES 3-2

4 CONEXÕES 4-1
4.1 ALIMENTAÇÃO 4-1
4.2 REDE CAN 4-1
4.3 ENTRADAS DIGITAIS 4-1
4.4 SAÍDAS DIGITAIS 4-3
4.5 ENTRADA ANALÓGICA 4-4
4.6 SAÍDA ANALÓGICA 4-5
4.7 ENTRADA DE ENCODER 4-6
4.8 INTERFACE RS-232 4-8
4.9 INTERFACE RS-485 4-9
4.10 INTERFACE ETHERNET 4-9

5 DESCRIÇÃO DAS TECLAS 5-1

6 EXPANSÕES 6-1

7 CONFIGURAÇÃO DO PLC300 7-1
7.1 AJUSTE DO RELÓGIO 7-1
7.2 CONFIGURAÇÃO IDIOMA 7-2
7.3 CONTRASTE DO LCD 7-2
7.4 BEEP DO TECLADO 7-2
7.5 ENTRADA ANALÓGICA 7-3
7.6 CARTÃO IOA (AOS) 7-3
7.7 ALIMENTAÇÃO ENCODER 7-4
7.8 CONFIGURAÇÃO RS-232 7-4
7.9 CONFIGURAÇÃO RS-485 7-5
7.10 CONFIGURAÇÃO CAN 7-6
7.11 CONFIGURAÇÃO LAN 7-6
7.12 CONFIGURAÇÃO MB TCP 7-7
7.13 SD CARD – BACKUP (VERSÃO HMI) 7-8
7.14 PROGRAMA DO USUÁRIO 7-11
7.15 SENHA MENU SETUP 7-12

8 STATUS DE I/O 8-1

9 DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO PLC300 9-1
9.1 GERENCIAMENTO DAS TELAS 9-1
9.1.1 Níveis de Acesso 9-2
9.1.2 Teclas de Função: F1...F12 9-3
9.1.3 Composição de uma Tela 9-4
9.1.4 Componente Text: Escrita de Texto Estático 9-4
9.1.5 Componente Numeric Input: Entrada Numérica de Dados 9-5
9.1.6 Componente Numeric Output: Saída Numérica de Dados 9-6
9.1.7 Componente Message: Saída com Textos para uma Variável 9-7
9.1.8 Componente Bargraph: Gráfico de Barras 9-8
9.1.9 Text Output 9-8
9.1.10 Text Input 9-8
9.2 FUNÇÃO DE AUTO RECUPERAÇÃO DE SOFTWARE (ASR - AUTOMATIC SOFTWARE RECOVERY) 9-9

10 ALARMES 10-1
10.1 ALARMES INTERNOS 10-1
10.2 ALARMES DO USUÁRIO 10-2
10.3 TELAS DE ALARME 10-3

11 FUNCIONAMENTO DOS LEDS 11-1

12 TROCA DA BATERIA 12-1

13 DESCRIÇÃO DOS MODELOS 13-1

14 AUTO-TESTE 14-1

15 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS 15-1

16 DIMENSÕES 16-1
16.1 FIXAÇÃO MECÂNICA 16-3

1 INSTRUÇÕES DE SEGURANÇA

Este manual contém as informações necessárias para o uso correto do controlador programável PLC300.

Ele foi desenvolvido para ser utilizado por pessoas com treinamento ou qualificação técnica adequados para operar este tipo de equipamento.

1.1 AVISOS DE SEGURANÇA NO MANUAL

Neste manual são utilizados os seguintes avisos de segurança:

PERIGO!
Os procedimentos recomendados neste aviso têm como objetivo proteger o usuário contra morte, ferimentos graves e danos materiais consideráveis.

ATENÇÃO!
Os procedimentos recomendados neste aviso têm como objetivo evitar danos materiais.

NOTA!
As informações mencionadas neste aviso são importantes para o correto entendimento e bom funcionamento do produto.

1.2 AVISOS DE SEGURANÇA NO PRODUTO

Os seguintes símbolos estão afixados ao produto, servindo como aviso de segurança:

Tensões elevadas presentes.

Componentes sensíveis a descarga eletrostática.
Não tocá-los.

Conexão obrigatória ao terra de proteção (PE).

1.3 RECOMENDAÇÕES PRELIMINARES

PERIGO!
Somente pessoas com qualificação adequada e familiaridade com o PLC300 e equipamentos associados devem planejar ou implementar a instalação, partida, operação e manutenção deste equipamento.

Estas pessoas devem seguir todas as instruções de segurança contidas neste manual e/ou definidas por normas locais.

Não seguir as instruções de segurança pode resultar em risco de vida e/ou danos no equipamento.

NOTA!
Para os propósitos deste manual, pessoas qualificadas são aquelas treinadas de forma a estarem aptas para:
1. Instalar, aterrar, energizar e operar o PLC300 de acordo com este manual e os procedimentos legais de segurança vigentes;
2. Utilizar os equipamentos de proteção de acordo com as normas estabelecidas;
3. Prestar serviços de primeiros socorros.

PERIGO!
Sempre desconecte a alimentação geral antes de tocar em qualquer componente elétrico associado ao PLC.

ATENÇÃO!
Os cartões eletrônicos possuem componentes sensíveis a descarga eletrostática. Não toque diretamente sobre os componentes ou conectores.

NOTA!
Leia completamente este manual antes de instalar ou operar este equipamento.

2 INTRODUÇÃO AO PLC300

O PLC300 é um CLP com HMI integrada, desenvolvido para atender a necessidade de interface com o usuário em painéis e máquinas e ao mesmo tempo um completo CLP expansível, rápido e com várias portas de comunicação, possibilitando que o produto seja mestre de redes CANopen (rede CAN) e/ou Modbus RTU (rede RS-485) além de Modbus TCP (rede Ethernet).

Algumas características importantes:

Alta velocidade de processamento:
O PLC300 utiliza um processador ARM Cortex-M3 de 32 bits - 120 MHz, o que proporciona uma alta velocidade de processamento.

HMI – Interface Homem Máquina
O PLC300 possui uma HMI integrada com display LCD com backlight de 4 linhas e 20 caracteres cada, além do teclado com teclas de função programadas pelo usuário, todas com LEDs, tecla <ALARM>, <HOME>, etc., e teclado alfa-numérico.

Versão sem HMI
É possível montar o PLC300 em trilho DIN, numa versão sem HMI (teclado e display), nesse caso, a parte traseira do produto torna-se a frente e possui um pequeno display de 2 linhas e 16 caracteres com um botão para verificar o status das I/Os.

Programação:
O produto é programado em linguagem ladder através do software WPS (Weg Programming Suite).

Além da programação ladder, o WPS permite a montagem das telas, graficamente, configuração dos alarmes, atribuição das teclas de função, configuração do equipamento além do firmware que pode ser atualizado diretamente via PC.

Toda a programação é feita através da USB.

Grande capacidade de memória:
O PLC300 possui uma memória RAM estática com bateria e capacidade de 512 kB para armazenamento de telas, alarmes, programa e outros dados do usuário. A alocação da memória pode ser configurada pelo usuário através do WPS.

Cartão de memória tipo SD (Secure Digital)
O PLC300 permite salvar dados, programa, fazer log de eventos, receitas em um cartão de memória tipo SD, com alta capacidade de dados (2, 4 ou 8 GB).

O cartão de memória deve ser do tipo SD com formatação FAT32. Quanto mais rápido o cartão (classe do cartão), menor o tempo de gravação. Isso é importante no caso de gravações periódicas de log de variáveis por exemplo.

O limite acessível pelo PLC300 (FAT32) é de 4GB, embora cartões maiores também possam ser utilizados.

Função de Auto Recuperação de Software (ASR - Automatic Software Recovery)
Recupera automaticamente o software do PLC300, incluindo configurações e marcadores retentivos.

Ver item 9.2 deste manual.

RTC – Real Time Clock
Relógio de tempo real que permite registrar eventos como alarmes e logs, além de blocos específicos como alarmes ou interrupções.

Saídas digitais, PWM e analógica
São 8 saídas digitais isoladas galvanicamente, protegidas, de 500 mA cada, em 24 Vcc, tipo PNP.

A saída analógica de 10 bits tem bornes independentes para corrente ou tensão.

Saída rápida até 300 kHz com capacidade de 100 mA em 24 Vcc, pode ser programada em PWM. Pode ser usada como saída digital normal.

Entradas digitais e analógica
Estão disponíveis 10 entradas digitais isoladas, em nível de 24 Vcc, sendo duas rápidas, que podem gerar interrupção, podem ser utilizadas como contadoras de pulsos de até 100 KHz ou podem ser usadas como entrada de encoder em quadratura e uma entrada analógica diferencial de 12 bits.

Entrada de encoder
Entrada isolada para encoder tipo quadratura, com sinais complementares e detecção de cabo partido com alarme opcional.

Frequência máxima: 100 kHz.

Módulos de expansão

Até 2 módulos de expansão de I/O podem ser conectados ao PLC300. Os seguintes módulos são compatíveis:

- **IOA-01:** 1 entrada analógica de 14 bits em tensão e corrente; 2 entradas digitais; 2 saídas analógicas de 14 bits em tensão e corrente; 2 saídas digitais tipo coletor aberto.
- **IOB-01:** 2 entradas analógicas isoladas em tensão e corrente; 2 entradas digitais; 2 saídas analógicas isoladas em tensão e corrente (mesma programação das saídas do CFW-11 padrão); 2 saídas digitais tipo coletor aberto.
- **IOC-01:** 8 Entradas digitais; optoacopladas; 24 Vcc; atuação nível alto/baixo; 4 saídas digitais; relé contatos NA; capacidade 240 Vca/1 A.
- **IOC-02:** 8 Entradas digitais; optoacopladas; 24 Vcc; atuação nível alto/baixo; 8 saídas digitais; coletor aberto; 24 V/0,1 A.
- **IOC-03:** 8 entradas digitais; optoacopladas; 24 Vcc; configuráveis, atuação nível alto/baixo; 7saídas PNP, protegidas; 24 Vcc; 500 mA.
- **IOE-01:** 5 entradas de termistores tipo PTC simples ou triplo com isolação reforçada em relação ao 0 V do PLC300.
- **IOE-02:** 5 entradas de termistores tipo PT100 com isolação reforçada em relação ao 0 V do PLC300.
- **IOE-03:** 5 entradas de termistores tipo KTY84 com isolação reforçada em relação ao 0 V do PLC300.

Interfaces de comunicação

O PLC300 possui as seguintes interfaces de comunicação:

- RS-485 isolada com protocolo Modbus RTU Mestre/Escravo.
- CAN isolada com protocolo CANopen Mestre/Escravo.
- RS-232 com protocolo Modbus RTU para monitoramento e programação à distância, via modem em linha telefônica, e protocolo ASCII para leitores de código de barras.
- USB para comunicação com o computador.
- Ethernet 10/100 com protocolo Modbus TCP.

Fonte de alimentação

O PLC300 necessita de alimentação externa de 24 Vcc ± 15 % com capacidade de pelo menos 500 mA. Internamente há um conversor DC/DC isolado que fornece as tensões necessárias ao produto. Por ser isolado, possibilita ao usuário utilizar a mesma fonte para alimentação de outros dispositivos, tais como as próprias entradas e saídas digitais.

Teclas com funcionalidades no power on

Se ao ligar o PLC300 e algumas teclas estiverem pressionadas, as seguintes funcionalidades serão executadas:

Tecla	Tempo Pressionada no Power on (t)	Funcionalidade
SETUP	t > 5 segundos	Carrega Padrão de Fábrica
ALARM	t > 5 segundos	Para aplicativo
DEL	t > 5 segundos	Limpa memória (apaga aplicativo, telas, ...)
F6	--	Executa auto-teste, mais detalhes capítulo 14

Observação Importante:
A partir da V1.50, para carregar o padrão de fábrica, parar o programa do usuário ou limpar a memória pelo power on, é necessário digitar a senha atual do SETUP para que a função seja executada.

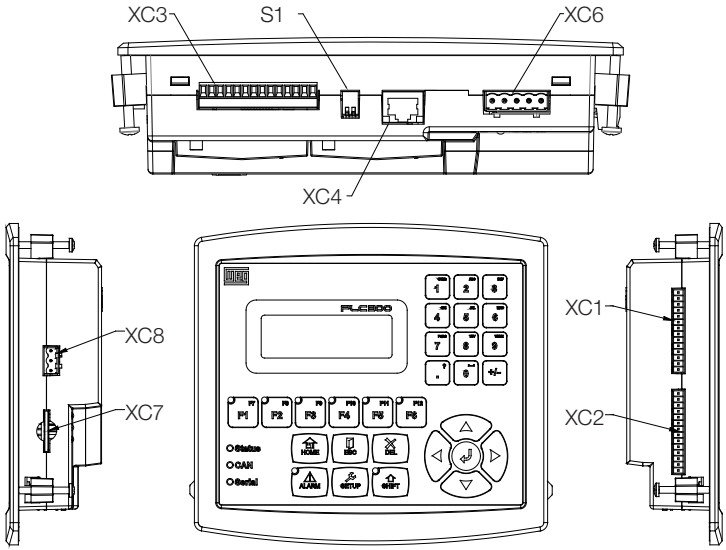
A senha atual do SETUP deverá ser digitada e então pressionar <ENTER>. Em caso de senha incorreta ou se pressionar <ESC>, a ação não será executada.

Notar que ao carregar o padrão de fábrica ou limpar a memória, a senha do SETUP volta ao valor de fábrica: '0000'.

OBS: para limpar a memória (apagar aplicativo, telas,...) nas versões sem HMI (BP e BS), ligar o PLC300 com o botão pressionado e soltá-lo após a mensagem "Solte a Tecla" aparecer. Pressionar o botão por mais 2 segundos e soltá-lo.

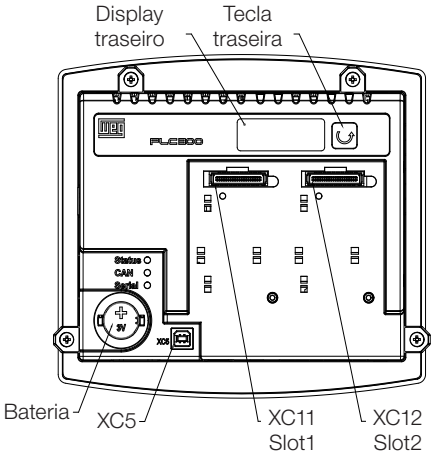
3 CONECTORES

a)



XC1 – entradas digitais e analógicas.
XC2 – saídas digitais, PWM e analógicas.
XC3 – entrada de encoder, RS-232 e RS-485.
XC4 – Ethernet.
XC5 – USB.
XC6 – CAN.
XC7 – SD card.
XC8 – entrada de alimentação 24 Vcc.
S1 – chave que liga os resistores de terminação da RS-485.

b)



XC11 – expansão slot 1
XC12 – expansão slot 2

Figura 3.1 a) e b): *Localização dos conectores*

3.1 PINAGEM DOS CONECTORES

XC1 – Entradas digitais e analógicas

Tabela 3.1: Função dos pinos das entradas digitais e analógicas

Pino	Função
1	DI1 - Entrada digital 1
2	DI2 - Entrada digital 2
3	DI3 - Entrada digital 3
4	DI4 - Entrada digital 4
5	DI5 - Entrada digital 5
6	DI6 - Entrada digital 6
7	DI7 - Entrada digital 7
8	DI8 - Entrada digital 8
9	DI9 - Entrada digital 9 rápida, encoder A
10	DI10 - Entrada digital 10 rápida, encoder B
11	Comum das entradas DI1...DI8
12	Comum das entradas DI9 e DI10
13	(AI1+) Entrada analógica 1 (+)
14	(AI1-) Entrada analógica 1 (-)

XC2 – Saídas digitais, PWM e analógicas

Tabela 3.2: Função dos pinos das saídas digitais, PWM e analógicas

Pino	Função
1	DO1 - Saída digital 1
2	DO2 - Saída digital 2
3	DO3 - Saída digital 3
4	DO4 - Saída digital 4
5	DO5 - Saída digital 5
6	DO6 - Saída digital 6
7	DO7 - Saída digital 7
8	DO8 - Saída digital 8
9	DO9 - Saída rápida 9 (PWM)
10	GNDBB – 0 V saídas digitais
11	VBB – (20...30 Vcc) para as saídas digitais
12	AO1(V) – Saída analógica 1 em tensão
13	AO1(I) – Saída analógica 1 em corrente
14	AO1 - comum

XC3 – Entrada de encoder, RS-232 e RS-485

Tabela 3.3: Função dos pinos da entrada de encoder, RS-232 e RS-485

Pino	Função
1	A – Sinal A do encoder
2	$\overline{A}$ – Sinal $\overline{A}$ do encoder
3	B – Sinal B do encoder
4	$\overline{B}$ – Sinal $\overline{B}$ do encoder
5	Z – Sinal Z do encoder
6	$\overline{Z}$ – Sinal $\overline{Z}$ do encoder
7	+5/12 Vcc – alimentação do encoder
8	0 V – alimentação do encoder
9	Tx da RS-232
10	Rx da RS-232
11	GND da RS-232
12	Sinal A (–) da RS-485
13	Sinal B (+) da RS-485
14	GND da RS-485 (isolado)

XC6 – CAN

Tabela 3.4: Função dos pinos de XC6 - CAN

Pino	Função
1	V-
2	CANL
3	SHIELD
4	CANH
5	V+ (11 a 30 Vcc)

XC8 – Alimentação

Tabela 3.5: Função dos pinos de XC8 - Alimentação

Pino	Função
1 (+)	V+ (20 a 28 Vcc)
2 (-)	GND
3 ⏚	Terra

XC4 – Ethernet

Conector padrão Ethernet.

4 CONEXÕES

4.1 ALIMENTAÇÃO

O PLC300 deve ser alimentado por uma fonte de 24 Vcc ± 15 % com capacidade de pelo menos 500 mA.

É importante a ligação do aterramento.

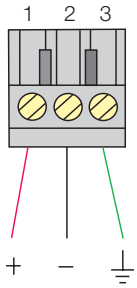


Figura 4.1: *XC8: Conector de alimentação do PLC300*

4.2 REDE CAN

Consultar o manual da rede CANopen.

4.3 ENTRADAS DIGITAIS

As 10 entradas digitais isoladas devem ser excitadas por uma fonte externa de 24 Vcc. As entradas são bidirecionais, o que significa que o comum das entradas pode ser conectado tanto ao GND quanto ao VCC da fonte.

Dois pinos comuns são disponibilizados: um para DI1 a DI8 e outro para DI9 e DI10.

Deste modo pode-se ligar um grupo em VCC e outro no GND, dando mais flexibilidade ao projeto, pois permite que tanto contatos NPN como PNP, de algum dispositivo, possam ser conectados às entradas do PLC300.

As DIs 9 e 10 são mais rápidas e podem ler um sinal de até 100 kHz, podendo gerar interrupção no programa do usuário e funcionar como entrada de encoder.

Os níveis de acionamento para as DIs são de 10 a 30 Vcc para nível alto e menor que 3 Vcc para nível baixo.

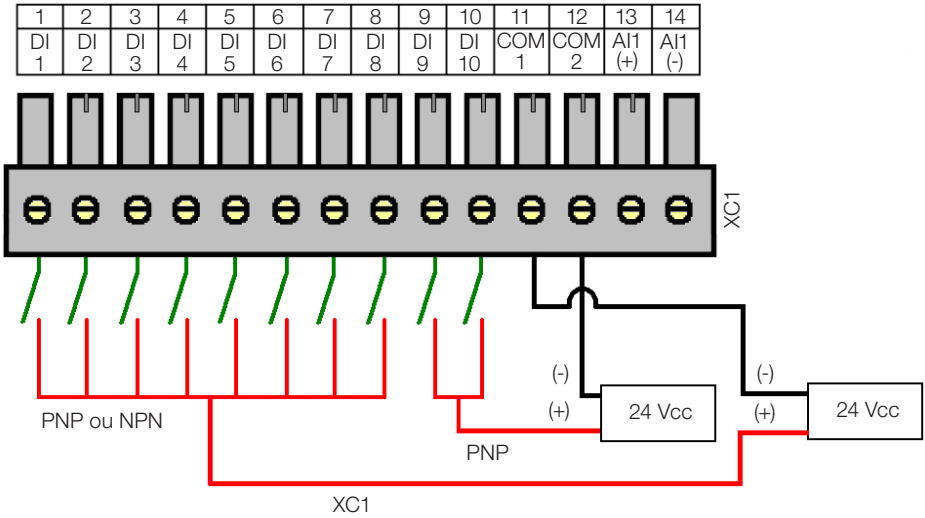


Figura 4.2: *Exemplo de ligação das entradas digitais (XC1)*

Observações sobre o exemplo:

1. As entradas DI1 a DI8 são bidirecionais, ou seja, podem funcionar como NPN ou PNP. As entradas rápidas DI9 e DI10 são do tipo PNP;
2. PNP é o tipo de entrada cujo comum é ligado ao GND e a entrada é excitada pelo VCC;
3. NPN é o tipo de entrada cujo comum é ligado ao VCC e a entrada é excitada pelo GND.

Função encoder DI9 e DI10:

As entradas DI9 e DI10 podem também funcionar para leitura de um encoder em quadratura ou para contagem de pulsos.
Para o caso de quadratura, ligar o sinal A do encoder na entrada DI9 e o sinal B na entrada DI10.
Para contagem de pulsos, a entrada DI9 determinará a direção da contagem (incrementando ou decrementando) e a DI10 receberá os pulsos.
Essas configurações devem ser realizadas via WPS.

4.4 SAÍDAS DIGITAIS

O PLC300 possui oito saídas digitais isoladas e protegidas, além de uma saída rápida tipo PWM, que pode gerar pulsos de até 300 kHz, com duty cycle variável entre 0 e 100 %.

Esta saída pode também ser usada como uma saída digital normal, porém não é protegida.

O circuito de saídas digitais deve ser alimentado externamente por uma fonte de 24 Vcc, conectada aos pinos VBB(+) e GNDBB(-)[1].

As saídas DO1 a DO8 são do tipo PNP[2] e podem fornecer uma corrente de até 500 mA cada.

A saída DO9 é do tipo Push-Pull[3], PWM, e pode fornecer até 100 mA.

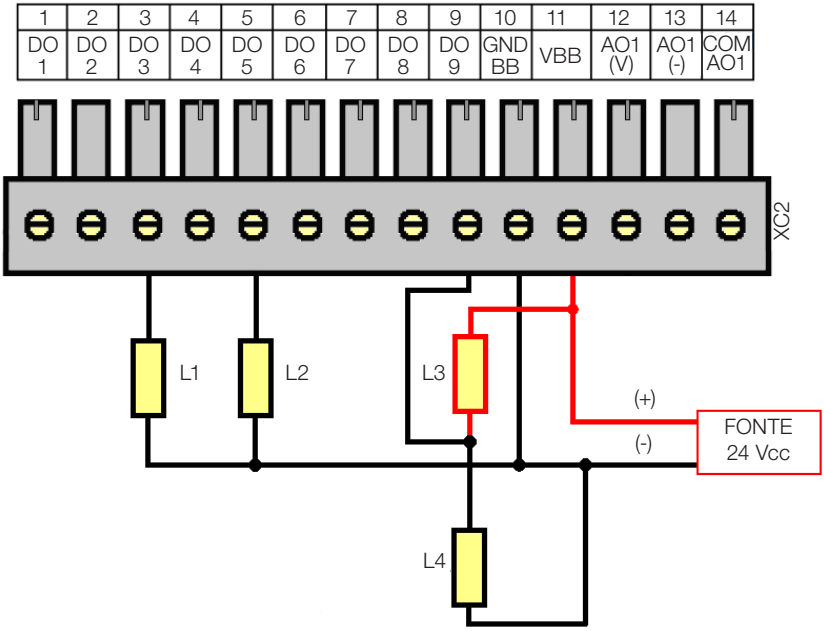


Figura 4.3: *Exemplo de ligação de saídas digitais (XC2)*

Observações sobre o exemplo:

1. O exemplo mostra duas cargas normais, L1 e L2, ligadas às saídas DO3 e DO5, que ao serem acionadas, jogam VBB na carga (saídas tipo PNP);
2. As cargas L3 e L4 estão ligadas à DO9, em formato push-pull, ou seja, quando L3 está energizada, L4 não, e vice-versa.

1. Ver descrição de XC2.
2. Saída PNP: aciona carga ligada ao GNDBB.
3. Saída Push-Pull: bi-direcional, ou seja, aciona carga ligada ao GNDBB ou ao VBB.

4.5 ENTRADA ANALÓGICA

A entrada analógica AI1, é do tipo diferencial, 12 bits, e pode ler sinais de uma fonte de corrente ou tensão. Se a fonte de sinal estiver longe do PLC, é aconselhável utilizar um cabo blindado.

Pelo setup do equipamento, pode-se escolher entre os modos: Tensão 0 a 10 V, Corrente 0 a 20 mA ou Corrente 4 a 20 mA.

Quando no modo Corrente 4 a 20 mA, um alarme de fio partido pode ser programado. Neste caso se o sinal de entrada estiver abaixo de 2 mA, o alarme é gerado, indicando a abertura do laço de corrente.

Abaixo um exemplo simples de ligação.

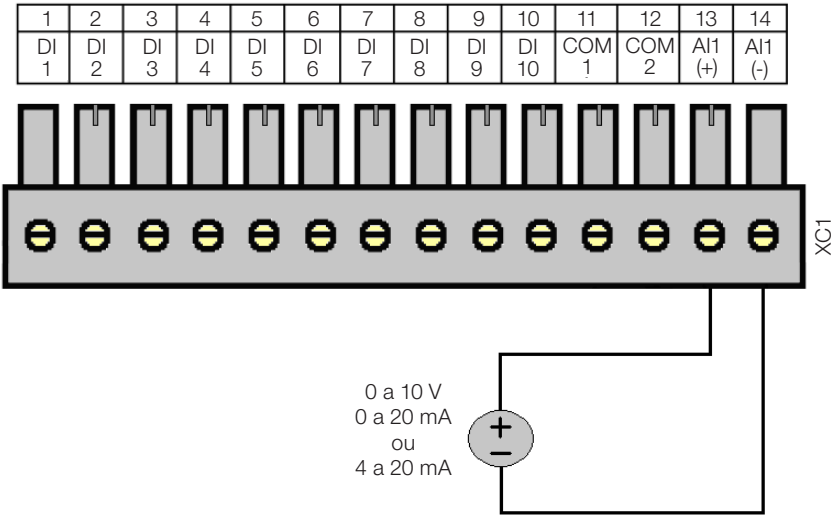


Figura 4.4: *Exemplo de ligação da entrada analógica (XC1)*

Observação: No setup do PLC deve ser escolhido o modo de operação de AI1: 'Tensão 0 a 10 V', 'Corrente 0 a 20 mA' ou 'Corrente 4 a 20 mA'.

4.6 SAÍDA ANALÓGICA

A saída analógica AO1, 10 bits de resolução, possui saída em corrente e/ou tensão, com bornes independentes, o que significa que não há necessidade de configuração do modo de operação, basta conectar a carga ao borne correto, em tensão ou corrente.

Em tensão, a saída varia entre 0 e 10 V. Em corrente, a faixa de saída é de 0 a 20 mA, para uma carga resistiva menor ou igual a 500 Ω.

As saídas em tensão e corrente podem ser utilizadas simultaneamente, mas obviamente com o mesmo valor, uma vez que são a mesma saída, apenas em modos diferentes.

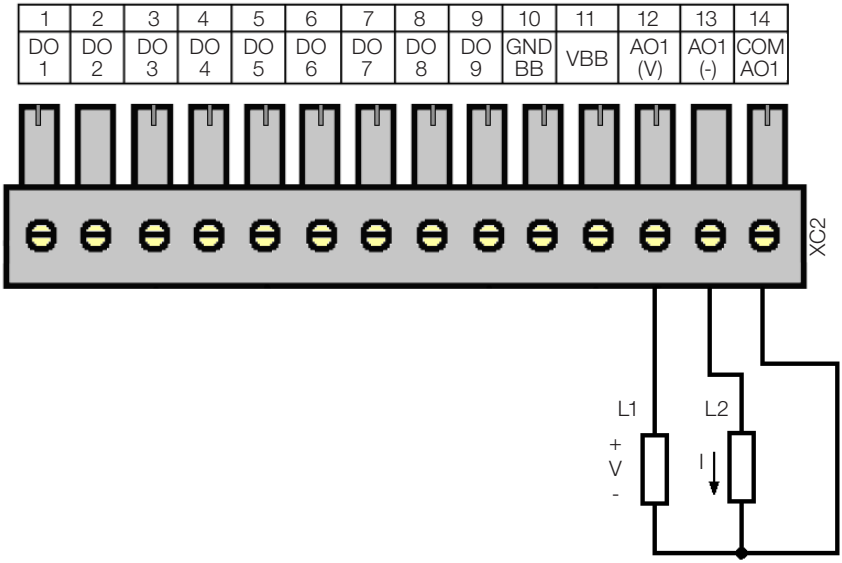


Figura 4.5: *Exemplo de ligação da saída analógica (XC2)*

4.7 ENTRADA DE ENCODER

O PLC300 possui uma entrada isolada para encoder diferencial, com alimentação própria de 5 ou 12 V. A frequência máxima dos pulsos é 100 kHz. Esta entrada possui um circuito que detecta falhas nos sinais do encoder, no caso de encoder com sinais complementares. Esta falha pode gerar um alarme que deve ser habilitado no WPS. Um encoder não complementar também pode ser utilizado mas neste caso, o circuito de falha deve permanecer desabilitado.

Uma fonte interna, isolada, de 5 ou 12 Vcc, com capacidade de até 300 mA, está disponível para alimentação do encoder. A seleção entre 5 ou 12 V deve ser feita no setup do PLC. O valor padrão é 12 V.

O ladder oferece um bloco READENC (contador de encoder), que deve ser usado para contagem.

Um marcador de sistema indica a velocidade em hertz (Hz) do encoder. O sentido de giro também é informado por um marcador de sistema.

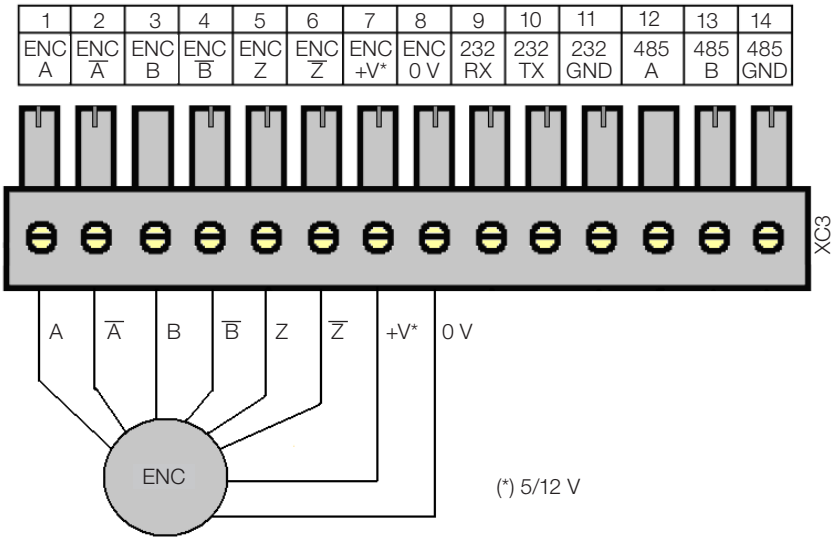


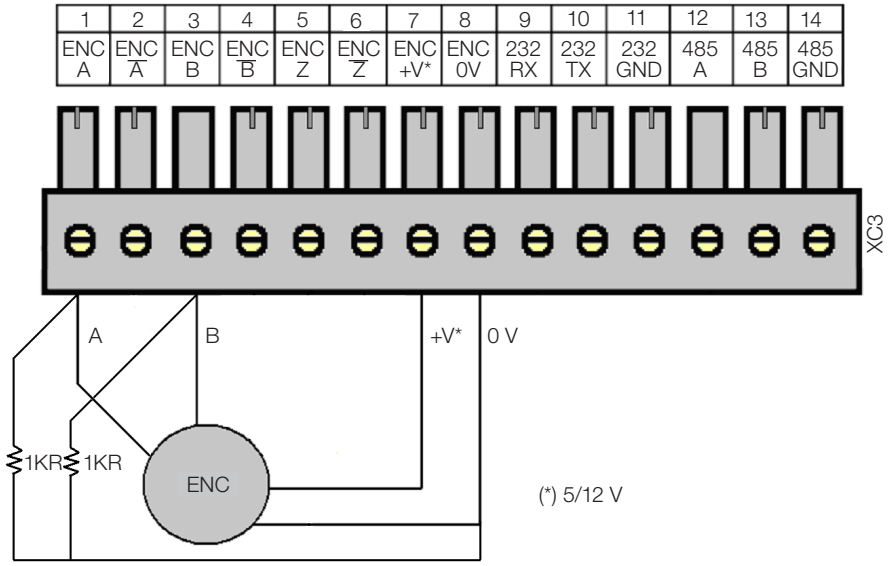
Figura 4.6: *Ligação de encoder*

Encoder 24 V: é possível ligar um encoder de 24 V, desde que alimentado externamente e que apenas os sinais A, B, e Z sejam utilizados.

O 0 V do encoder deve ser ligado ao 0 V de XC3 (pino 8).

Os sinais $\overline{A}$, $\overline{B}$ e $\overline{Z}$ NÃO são tolerantes a 24 V.

Os sinais A, B e Z podem ser usados para contagem rápida e interrupções também em 24 V.
Encoder PNP: se for utilizado um encoder com saídas tipo PNP, devem ser ligados resistores de 1K ohm dos sinais utilizados ao 0 V.
Ex: encoder PNP com sinais A e B.



4.8 INTERFACE RS-232

Esta interface serial, tipo RS-232, não isolada, destina-se à comunicação ponto a ponto.

Foi desenvolvida para conexão à distância, via um modem ligado à linha telefônica. Todas as operações feitas pela USB via WPS, podem ser feitas por esta interface, ou seja, programação, monitoramento, setup, etc.

A configuração desta interface é feita pelo menu setup.

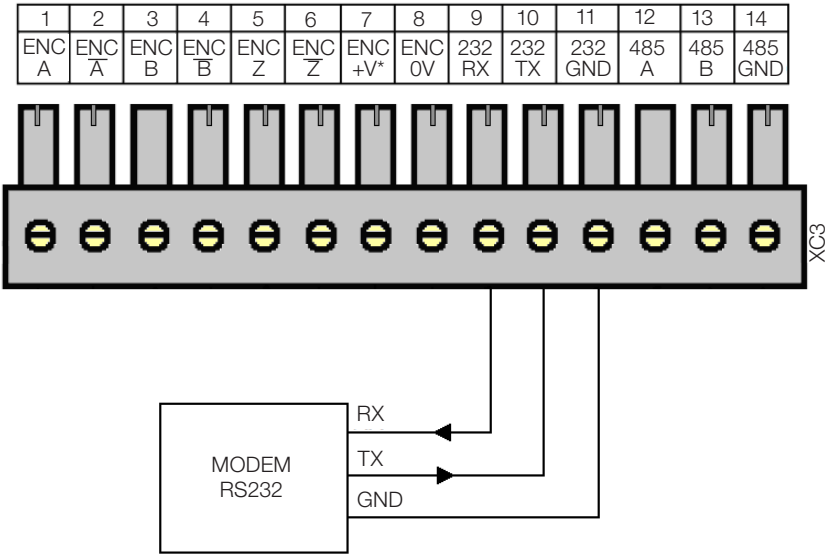


Figura 4.7: *Ligação interface RS-232*

Observação: Para mais informações, consultar o manual de comunicação serial, no CD que acompanha o produto.

4.9 INTERFACE RS-485

Interface serial isolada, multiponto, destinada à comunicação em rede. Pode operar como mestre ou escravo com o protocolo Modbus RTU.

A chave S1 permite a conexão de resistores de terminação.

A configuração desta interface é feita pelo menu setup.

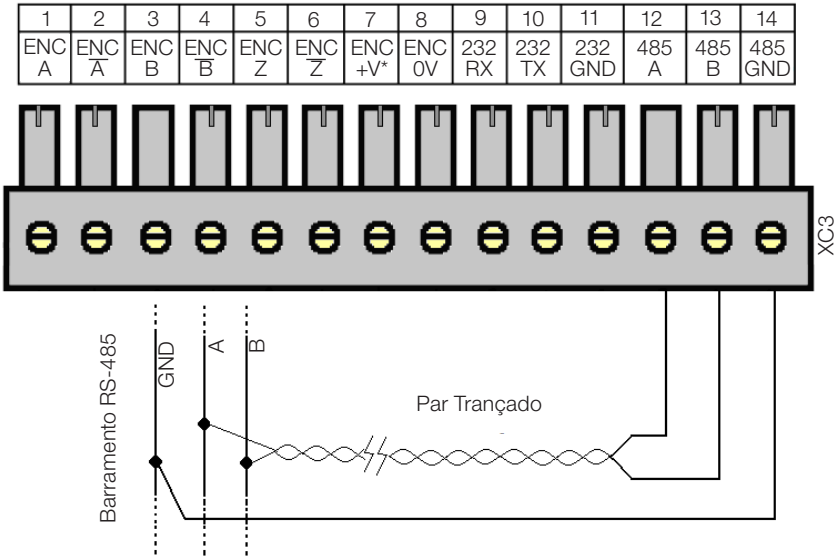


Figura 4.8: *Ligação interface RS-485*

Observação: Para mais informações, consultar o manual de comunicação serial, no CD que acompanha o produto.

4.10 INTERFACE ETHERNET

Ver manual de comunicação Modbus TCP, no CD que acompanha o produto.

5 DESCRIÇÃO DAS TECLAS

Teclado alfa-numérico
As doze teclas na parte superior direita têm a função de entrada de números, incluindo o ponto decimal e o sinal negativo.

A entrada de letras ou símbolos não está habilitada nesta versão.

Teclas de função
São seis teclas com indicadores LED, <F1>...<F6>, que implementam até doze funções, sendo <F7>...<F12> acionadas com a tecla <SHIFT>.

Quando uma tecla de função possuir alguma atribuição na tela atual, o respectivo LED fica aceso.

As teclas de função podem ser utilizadas para funções do tipo BIT:
- Set bit
- Clear bit
- Toggle bit
- Momentary On

As teclas de função também podem acessar uma determinada tela programada pelo usuário.

Tecla <HOME>
Vai para tela 'HOME', ou tela zero do usuário.

Tecla <ESC>
Usada para abandonar ou abortar determinadas operações internas, como setup, sair de telas internas, abandonar edição, etc.

Tecla <DEL>
Apaga dígito sob o cursor quando em entrada numérica de dados.

Quando está no histórico de alarmes, apaga alarme selecionado; se pressionada por t>3s, limpa todo histórico de alarmes, após confirmação.

Tecla <ALARM>
Quando um alarme é acionado, o LED da tecla pisca indicando um novo alarme ativo.

Ao pressionar a tecla <ALARM>, a lista dos alarmes ativos é mostrada e o LED para de piscar indicando o reconhecimento do alarme.

Se o alarme for desativado, o mesmo sai da lista de alarmes ativos e vai para o histórico de alarmes, que pode ser visto pressionando <SHIFT><ALARM>.

Tecla <SETUP>

Três funções podem ser acessadas através desta tecla: quando pressionada normalmente, entra no 'Status do PLC300'; quando pressionada por um tempo t>3 s, entra na configuração do PLC300; quando pressionada após a tecla <SHIFT>, exibe a tela de abertura do produto, onde se pode ver a versão do firmware.

Tecla <SHIFT>

Quando pressionada uma vez, habilita a segunda função das teclas; o LED fica aceso até que alguma tecla seja pressionada. Se pressionada duas vezes seguidas, trava a segunda função das teclas, neste caso o LED fica piscando até que a tecla <SHIFT> seja pressionada novamente, desligando a segunda função.

6 EXPANSÕES

Até duas expansões podem ser conectadas ao PLC300. Estas expansões são as do tipo I/O do CFW11 (Conversor de Frequência WEG 11). A detecção das expansões é automática e o status das I/Os pode ser verificado pressionando SETUP e navegando com as setas <▲> e <▼>.

Endereço das I/Os das expansões
As entradas e saídas digitais e analógicas das expansões têm faixas de endereços físicos fixas, de acordo com o slot onde a expansão for colocada, ou seja:

Slot 1 – XC11
Entradas digitais: iniciam em DI101
Saídas digitais: iniciam em DO101
Entradas analógicas: iniciam em AI101
Saídas analógicas: iniciam em AO101

Slot 2 – XC12
Entradas digitais: iniciam em DI201
Saídas digitais: iniciam em DO201
Entradas analógicas: iniciam em AI201
Saídas analógicas: iniciam em AO201

Os seguintes módulos estão disponíveis:

IOA-01: 1 entrada analógica de 14 bits em tensão e corrente; 2 entradas digitais; 2 saídas analógicas de 14 bits em tensão e corrente; 2 saídas digitais tipo coletor aberto.

IOB-01: 2 entradas analógicas isoladas em tensão e corrente; 2 entradas digitais; 2 saídas analógicas isoladas em tensão e corrente; 2 saídas digitais tipo coletor aberto.

IOC-01: 8 Entradas digitais; optoacopladas; 24 Vcc; configuráveis, atuação nível alto/baixo; 4 saídas digitais; relé contatos NA; capacidade 240 Vca/1 A.

IOC-02: 8 Entradas digitais; optoacopladas; 24 Vcc; configuráveis, atuação nível alto/baixo; 8 saídas digitais; coletor aberto; 24 V/0,1 A.

IOC-03: 8 entradas digitais; optoacopladas; 24 Vcc; configuráveis, atuação nível alto/baixo; 7 saídas PNP, protegidas; 24 Vcc; 500 mA.

IOE-01: 5 entradas de termistores tipo PTC simples ou triplo com isolação reforçada em relação ao 0 V do PLC300.

IOE-02: 5 entradas de termistores tipo PT100 com isolação reforçada em relação ao 0 V do PLC300.

IOE-03: 5 entradas de termistores tipo KTY84 com isolação reforçada em relação ao 0 V do PLC300.

7 CONFIGURAÇÃO DO PLC300

Função Setup via teclado da HMI
Para acessar a função setup via teclado, pressionar a tecla <SETUP> até que apareça uma tela interna pedindo a entrada de uma senha.

```
[  SETUP  ]
Entre Senha 4Digs.

Senha:____ (ESC sai)
```

A senha inicial da função setup é '0000', podendo ser alterada após a entrada no setup.

As setas <▲> e <▼> navegam entre as funções do setup. ENTER seleciona a função a editar. ESC volta à tela anterior ao setup.

```
[ --SETUP PLC300-- ]
--------------------
>Ajuste do Relogio
 Configuracao Idioma
```

7.1 AJUSTE DO RELÓGIO

Ao entrar na tela de ajuste do relógio, a data e a hora atual são mostradas. O cursor sob o dia do mês, mostra o item a ser editado. As setas <◀> e <▶> navegam entre os campos.

Pressionando <ENTER> o cursor pisca indicando a edição do campo. Para entrar com o novo valor, pode-se usar o teclado numérico diretamente, ou as setas <▲> e <▼>.

O ano pode variar entre 00 e 99, ou seja, de 2000 a 2099.

O dia da semana é calculado em função da data e mostrado na linha inferior.

A tecla <DEL> retorna ao valor inicial, sem alteração.

Para sair e salvar, pressionar <ENTER>.

Se desejado abortar a edição, pressionar <ESC>.

Para voltar ao menu principal do setup, pressionar <ESC>.

```
Ajuste do Relogio
--------------------
29/09/09 14:06:55
Terca-feira
```

7.2 CONFIGURAÇÃO IDIOMA

Permite a configuração do idioma das telas internas e mensagens entre Português (PT) ou Inglês (EN).

A tela inicial mostra o idioma atual: 'PT' ou 'EN', pressionando qualquer seta, o idioma é alternado.

Para sair, pressionar ESC para abortar a seleção ou ENTER para aceitar.

```
Configuracao Idioma
--------------------

          PT
```

7.3 CONTRASTE DO LCD

A tela de ajuste do contraste do LCD mostra um bargraph indicando o nível de contraste do display. As setas <▲> e <▶> aumentam o contraste e as setas <▼> e <◀> diminuem.

Para sair, pressionar ESC ou ENTER.

```
  Contraste do LCD
--------------------

LCD:[||||||........]
```

7.4 BEEP DO TECLADO

Habilita o beep das teclas.

A tela inicial mostra o estado atual, o padrão é desligado. As setas alternam entre ligado e desligado.

Para sair, pressionar <ESC> ou <ENTER>.

```
  Beep do Teclado
--------------------

     DESLIGADO
```

7.5 ENTRADA ANALÓGICA

Seleciona um dos três modos de operação da entrada analógica AI1: 'Tensão 0 a 10 V', 'Corrente 0 a 20 mA' ou 'Corrente 4 a 20 mA'.

Na opção 4 a 20 mA, o valor que o ladder vê é um valor proporcional, normalizado, ou seja 4 a 20 mA → 0 a 32767.

As setas selecionam o modo que é acionado somente se pressionar <ENTER>.

<ESC> sai sem alterar o modo.

```
 Entrada Analogica
--------------------

Tensao 0 a 10V
```

7.6 CARTÃO IOA (AOS)

Seleciona um dos quatro modos de operação das saídas analógicas (AOs) dos acessórios IOA instalados, sendo que as AOs 101 e 102, são as AOs 1 e 2 do cartão IOA instalado no slot 1 do PLC300 e as AOs 201 e 202, são as AOs 1 e 2 do cartão IOA instalado no slot 2.

```
  Cartao IOA (AOS)
--------------------
>AO101:0 a 10V
 AO102:0 a 10V
```

As setas <▲> e <▼> selecionam qual AO a ser alterada. Pressionando <ENTER>, o cursor pisca no modo de operação a ser alterado.

As setas <▲> e <▼> navegam entre os modos de operação possíveis:
0 a 20 mA, 4 a 20 mA, 0 a 10 V e -10 a 10 V.

<ENTER> aceita o valor alterado. <ESC> aborta.

<ESC> volta ao menu principal do setup.

7.7 ALIMENTAÇÃO ENCODER

Seleciona a tensão de alimentação do encoder entre 5 ou 12 V.

As setas selecionam a tensão desejada, que passa a valer somente se pressionar <ENTER>.

<ESC> sai sem alterar a tensão do encoder.

```
Alimentacao Encoder
--------------------

Encoder 12V
```

7.8 CONFIGURAÇÃO RS-232

É possível configurar o baud rate, a paridade e o número de stop bits da interface serial RS-232.

```
  Config. da RS232
--------------------
>Baud Rate:9600bps
 Paridade:SEM
 Stop Bits:1sb
```

As setas <▲> e <▼> selecionam qual a opção a ser alterada. Pressionando <ENTER>, o cursor pisca no campo a ser alterado.

As setas <▲> e <▼> navegam entre os valores possíveis:
- Baud rate: `1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 ou 57600bps.`
- Paridade: `SEM, IMPAR, PAR.`
- Stop bits: `1` ou `2sb`.

<ENTER> aceita o valor alterado. <ESC> aborta.

<ESC> volta ao menu principal do setup.

7.9 CONFIGURAÇÃO RS-485

É possível configurar o baud rate, a paridade, o número de stop bits, o modo (mestre/escravo/telegrama[1]) e o endereço do PLC300 numa rede Modbus RTU, através interface serial RS-485.

```
  Config. da RS485
--------------------
>Baud Rate:19200bps
 Paridade:SEM
 Stop Bits:1sb
 Modo:Mestre
 Endereco:001
```

As setas <▲> e <▼> selecionam qual a opção a ser alterada. Pressionando <ENTER>, o cursor pisca no campo a ser alterado.

As setas <▲> e <▼> navegam entre os valores possíveis:
- Baud rate: `1200`, `2400`, `4800`, `9600`, `19200`, `38400` ou `57600bps`.
- Paridade: `SEM`, `IMPAR`, `PAR`.
- Stop bits: `1` ou `2sb`.
- Modo: `Mestre`, `Escravo` ou `Telegrama`
- Endereço: `1` a `247`.

Na edição do endereço, além das teclas para cima e para baixo, o número pode ser diretamente digitado pelo teclado numérico. A tecla <DEL> retorna ao valor inicial, sem alteração.

<ENTER> aceita o valor alterado. <ESC> aborta.

<ESC> volta ao menu principal do setup.

[1] Existem também dois modos reservados para aplicações futuras.

7.10 CONFIGURAÇÃO CAN

É possível configurar o baud rate e o endereço do PLC300 numa rede CANopen, através da interface CAN.

As setas <▲> e <▼> selecionam qual a opção a ser alterada. Pressionando <ENTER>, o cursor pisca no campo a ser alterado.

```
   Config. da CAN
--------------------
>Baud Rate:1Mbps
 Endereco:001
```

As setas <▲> e <▼> navegam entre os valores possíveis:
Baud rate: 20, 50, 100, 125, 250, 500 (Kbps) e 1 Mbps
Endereço: 1 a 127

Na edição do endereço, além das teclas para cima e para baixo, o número pode ser diretamente digitado pelo teclado numérico. A tecla <DEL> retorna ao valor inicial, sem alteração.

<ENTER> aceita o valor alterado. <ESC> aborta.

<ESC> volta ao menu principal do setup.

7.11 CONFIGURAÇÃO LAN

É possível configurar endereço IP, máscara de sub-rede, gateway padrão, DHCP, velocidade e modo duplex do PLC300 numa rede Ethernet.

```
   Config. da LAN
--------------------
>Endereco IP:
     192.168.000.010
 Sub-rede:
     255.255.255.000
 Gateway:
     000.000.000.000
 DHCP:
        DESABILITADO
 Speed/Duplex:
                Auto
```

As setas <▲> e <▼> selecionam qual a opção a ser alterada. Pressionando <ENTER>, o cursor pisca no campo a ser alterado.

Na edição do endereço IP, máscara de sub-rede e gateway padrão, o número pode ser diretamente digitado pelo teclado numérico. A tecla <DEL> apaga o último dígito.

Endereço IP: 4 bytes de endereço que identificam o PLC300 na rede IP;
Sub-rede: 4 bytes que identificam a sub-rede ao qual pertence o PLC300 na rede IP;
Gateway: 4 bytes de endereço que identificam o gateway padrão para acesso a outras sub-redes na rede IP;

As setas <▲> e <▼> navegam entre os valores possíveis:

- DHCP: `Desabilitado, Habilitado`.
- Speed/Duplex: `Auto, 10MBps Full Duplex, 10MBps Half Duplex, 100MBps Full Duplex, 100MBps Half Duplex`.

<ENTER> aceita o valor alterado. <ESC> aborta.

<ESC> volta ao menu principal do setup.

7.12 CONFIGURAÇÃO MB TCP

É possível configurar porta TCP, Unit ID, autenticação de IP e timeout do Gateway Modbus TCP/RTU do PLC300 numa rede Ethernet utilizando o protocolo Modbus TCP.

```
  Config. MB TCP
--------------------
>Porta TCP:
                00502
 Unit ID:
                  255
 Gateway IP:
     000.000.000.000
 GW Timeout
                 0100
```

As setas <▲> e <▼> selecionam qual a opção a ser alterada. Pressionando <ENTER>, o cursor pisca no campo a ser alterado.

As setas <▲> e <▼> navegam entre os valores possíveis:
- Porta TCP: `0 a 65535`.
- Unit ID: `1 a 255`.
- Gateway Timeout: `20 a 5000 ms`.

Na edição da porta TCP, do Unit ID e do timeout do gateway, além das teclas para cima e para baixo, o número pode ser diretamente digitado pelo teclado numérico. A tecla <DEL> retorna ao valor inicial, sem alteração.

Na edição da autenticação de endereço IP, o número pode ser diretamente digitado pelo teclado numérico. A tecla <DEL> apaga o último dígito.

Autenticação IP: 4 bytes de endereço que identificam o único endereço IP remoto que pode se conectar ao PLC300. Todos os campos em zero desabilitam a autenticação de IP e qualquer endereço remoto pode se conectar ao PLC300.

<ENTER> aceita o valor alterado. <ESC> aborta.

<ESC> volta ao menu principal do setup.

7.13 SD CARD – BACKUP (VERSÃO HMI)

Permite gravar (PLC300 -> SD card) ou carregar (SD card -> PLC300) um recurso, configurações do setup e firmware no SD card conectado ao PLC300.

Para proteção dos dados do usuário, uma senha de proteção para o SD card pode ser programada no WPS, nesse caso, uma tela para entrada da senha de até oito dígitos será mostrada. Para ter acesso às funções de backup e restauração de dados a senha deverá ser digitada corretamente.

```
  SD Card - Backup
--------------------

Senha p/Desbloqueio:
```

O cartão de memória deve ser do tipo SD com formatação FAT32. Quanto mais rápido o cartão (classe do cartão), menor o tempo de gravação. Isso é importante no caso de gravações periódicas de log de variáveis por exemplo.

As setas <▲> e <▼> selecionam qual a opção a ser executada.

```
  SD Card - Backup
--------------------
>Num.Equip.:
 Grava Recurso
 Carr. Recurso
 Grava Setup
 Carr. Setup
 Grava Firmware
 Carr. Firmware
 Grava Bkp. Geral
 Carr. Bkp. Geral
```

O 'Num.Equip.' , ou, número do equipamento, indica a pasta onde serão gravados, ou de onde serão carregados os arquivos da função selecionada. Pode variar entre 0001 e 9999.

Ao selecionar as funções de gravação de recurso, setup, firmware ou geral, os arquivos são gravados nas seguintes pastas, respectivamente, de acordo com o número do equipamento.

\PLC300\0001\Resource
\PLC300\0001\Setup
\PLC300\0001\Firmware

Importante: Os arquivos existentes nas pastas de destino serão sobrescritos ao executar as funções de gravação.

Ao selecionar as funções de carga de recurso, setup, firmware ou geral, os arquivos existentes nas respectivas pastas serão carregados para o PLC300.

Para selecionar a opção desejada, colocar o cursor (**>**) sobre a opção e pressionar <**ENTER**>; nesse momento é mostrado o caractere '**?**' no final da linha e o cursor tipo bloco pisca, aguardando confirmação ou cancelamento. Para confirmar, pressionar <**7**> **(PQRS)** e <**ENTER**>. Qualquer outra tecla é considerada como **NÃO**. <**ESC**> cancela a confirmação.

Após a confirmação, a operação é realizada e uma tela é mostrada com o resultado, erro ou sucesso.

Possíveis causas de erro:

- Arquivos inválidos ou inexistentes.
- Revisão dos arquivos incompatível com a versão de firmware do PLC300.
- Pasta com o número do equipamento diferente do configurado no setup.
- SD card sem espaço para escrita ou com proteção de escrita acionada.
- Versão do bootloader não permite carregar firmware através do SD card, verificar se marcador %SW3016 (versão do bootloader) é igual ou superior a 200.

Em caso de carga de firmware, após a confirmação e carga, o PLC é reinicializado.

O backup geral nada mais é do que todas as operações em sequência, ou seja, firmware, setup e recurso.

No caso de carga backup geral, primeiro o firmware é carregado, então o PLC é reinicializado. Antes de iniciar o programa do usuário, o setup e o recurso são carregados, mostrando uma tela com o resultado da carga, sucesso ou erro.

SD CARD – BACKUP (VERSÃO BLIND, SEM HMI)

Para fazer carga/backup nas versões sem HMI (modelos BP e BS), utilizamos o display e tecla traseira.

Toques longos na tecla traseira são utilizados para entrar no menu de backup e também para selecionar (confirmar) a operação.

Um beep é emitido cada vez que a tecla for pressionada por um período longo, indicando que a tecla já pode ser liberada.

Com o equipamento em funcionamento, pressionar a tecla por alguns segundos, então aparecerá uma tela temporizada:

```
  SD Card - Backup
--------------------
```

Se o cartão de memória não estiver presente ou com formato inválido, uma mensagem de erro será mostrada:

```
SD Card invalido
ou inexistente.
```

Para a proteção dos dados do usuário, uma senha de proteção para o SD card pode ser programada no WPS. No caso do PLC300 Blind (sem HMI), o desbloqueio deve ser feito pelo menu 'Comunição-> Comandos Online', no WPS.

Em caso de tentativa de acesso aos dados protegidos, a seguinte tela é mostrada:

```
SD Card - Backup
Bloqueado (WPS).
```

Caso não esteja bloqueado ou se foi desbloqueado pelo WPS, o menu com as opções é apresentado:

```
>Num.Equip.:0001
 Grava Recurso
 Carr. Recurso
 Grava Setup
 Carr. Setup
 Grava Firmware
 Carr. Firmware
 Grava Bkp. Geral
 Carr. Bkp. Geral
```

Toques curtos na tecla navegam entre as opções de forma circular, ou seja, ao chegar na última opção, volta para a primeira.

Para selecionar uma opção, a tecla deve ser pressionada por alguns segundos, então a opção selecionada é executada.

Após a execução de alguma operação, é mostrada uma mensagem de sucesso ou erro, por exemplo, no caso de sucesso na gravação do recurso:

```
Recurso:
Sucesso Gravacao
```

Essa mensagem fica no display por aproximadamente dois segundos, então volta ao menu do SD card.

A saída do menu é feita por timeout, ou seja, em aproximadamente 10 s sem operação, o display do PLC300B volta a mostrar status das I/Os.

EDIÇÃO DO NÚMERO DO EQUIPAMENTO (VERSÃO BLIND, SEM HMI)

Para editar o número do equipamento, primeiro pressionar a tecla por alguns segundos, então o cursor pisca em forma de bloco sobre o número.

O número do equipamento sempre volta para 0001 quando entra no modo de edição na versão blind (sem HMI).

Toques curtos na tecla incrementam o número; se a tecla for mantida pressionada, o número é incrementado rapidamente.

Para aceitar o valor entrado, basta soltar a tecla; em aproximadamente cinco segundos o modo de edição é finalizado, mantendo o valor atual e voltando ao menu backup.

7.14 PROGRAMA DO USUÁRIO

Permite parar ou executar o programa do usuário.

O estado atual do programa também é mostrado.

A tecla <ENTER> seleciona entre 'Parar' ou 'Executar'.

```
Programa do Usuario
--------------------
Status:Executando
>Parar
```

Na opção '`Parar`' ou '`Executar`', ENTER ou setas, alternam o valor, ou seja, se o programa está rodando a mensagem 'Parar' muda para 'Executar' e o programa é parado.

<ESC> volta ao menu principal do setup.

7.15 SENHA MENU SETUP

Permite alterar a senha da função setup.

A senha padrão é '0000'. A nova senha deve ser um número com quatro algarismos.

```
 Altera Senha SETUP
--------------------
Nova Senha:
```

Digitar a nova senha e pressionar <ENTER>.

As teclas seta <◀> ou <DEL> funcionam como back-space.

Na próxima linha a nova senha deve ser confirmada.

```
 Altera Senha SETUP
--------------------
Nova Senha:****
Confirme:****
```

Caso haja um erro de digitação e a confirmação falhe, a nova senha é pedida novamente, até que se confirme ou <ESC> seja pressionado.

Caso haja a confirmação da nova senha, é mostrada a mensagem:

```
SENHA ALTERADA.
```

Indicando sucesso na operação. Neste caso a tela de alterar senha é abandonada, voltando para o menu principal do setup.

<ESC> volta ao menu principal do setup sem alterar a senha.

As teclas seta <◀> ou <DEL> funcionam como back-space.

8 STATUS DE I/O

Pressionando a tecla <SETUP> rapidamente, entramos na tela de verificação de status das I/Os. As setas <▲> e <▼> navegam entre as telas de status. Estas telas dependem do hardware, por exemplo, se há ou não expansão, e a função da saída digital DO9.

Entradas e saídas digitais internas
Pode-se verificar na primeira tela o nível das dez entradas digitais internas: DI1 a DI10 e das saídas digitais internas.

```
[- STATUS PLC300  -]
          10..7..4..1
 I10..01: 0010001011
 009..01:  100011000
```

No exemplo, as entradas 1, 2, 4 e 8, bem como as saídas 4, 5 e 9 estão ativas.

Se a saída digital 9 estiver programada como saída rápida PWM, em vez de 0 ou 1, é mostrada a letra 'P'.

```
[- STATUS PLC300  -]
          10..7..4..1
 I10..01: 0010001011
 009..01:  P00011000
```

Entrada e saída analógica internas
Pressionando a seta <▼>, passamos para a próxima tela de status, que mostra a entrada e a saída analógica internas:

```
[- STATUS PLC300  -]

AI1: 9.1V 18.2mA
Ao1:10.0V 20.0mA
```

A tela exemplo acima mostra a tensão na entrada analógica AI1, de 9,1 V ou, se estiver medindo corrente, 18,2 mA.

Na opção 4 a 20 mA, para a entrada AI1, o valor que o ladder enxerga é um valor proporcional, normalizado, ou seja 4 a 20 mA → 0 a 32767, mas o status mostra o valor real da corrente.

Já a saída analógica AO1, está com 10 V ou 20 mA, simultaneamente, dependendo da saída física que está sendo utilizada (ver XC2).

Saída digital DO9 em PWM
Se a saída digital DO9 está programada como PWM, pressionando a seta <▼>, podemos ver a tela que mostra os dados desta saída:

```
[- STATUS PLC300  -]
DO9 - PWM
FREQUENCIA:10.12kHz
DUTY CYCLE:84.90%
```

Expansões
Caso haja expansões, pressionando seta <▼> acessamos as telas que mostram o status das mesmas. As telas das expansões dependem do tipo de I/O que cada expansão contém.

Por exemplo uma IOA-01, que tem 1 entrada analógica, 2 saídas analógicas, 2 entradas digitais e 2 saídas digitais, temos:

```
[- STATUS PLC300  -]
          108...4..1
 I108..101: 00000011
 O108..101: 00000010
```

A tela de exemplo mostra as entradas e saídas digitais da expansão IOA-01, no slot 1, onde as entradas DI101 e DI102 estão ativas, bem como a saída DO102.

Pressionando mais uma vez a seta <▼>, podemos ver as entradas analógicas desta expansão:

```
[- STATUS PLC300  -]

AI101:-10.0V -19.0mA
AI102:  8.3V  16.6mA    ← AI102 somente no cartão IOB
```

Pressionando mais uma vez a seta <▼>, as saídas analógicas da expansão são mostradas:

```
[- STATUS PLC300  -]

AO101: 8.3V 16.6mA
AO102: 1.0V  2.0mA
```

Cartão IOE (leitura de termistores):

Os cartões IOE possuem cinco entradas para leituras de termistores tipo PTC, PT-100 ou KTY-84.

No programa do usuário (ladder) os sensores térmicos são tratados como entradas analógcias (AI101...AI105 ou AI201...AI205).

As telas de status mostram a temperatura em cada sensor, entre -20 °C e + 200 °C. Se a temperatura monitorada for menor que -20 °C, provavelmente o sensor térmico está com fio partido, o que é indicado pelo símbolo: "=/=(FP)".

```
[- STATUS PLC300  -]
S101:  105°C
S102:  -13°C
S103:=/=(FP)
```

Pressionando mais uma vez a seta <▼>, as outras duas temperaturas são mostradas:

```
[- STATUS PLC300  -]

S104:   58°C
S105:   27°C
```

Estado da interface Ethernet

Pode-se verificar nesta tela, o MAC Address do PLC300 e o endereço IP atual.

```
[- STATUS PLC300  -]
MAC Address
38-31-AC-00-00-00
IP: 192.168.0.1
```

Data, hora, ciclo de scan e tensão da bateria

Após o status da ethernet podemos ver uma tela que mostra o ciclo de scan do programa do usuário, a tensão da bateria (em volts), além de data e hora do RTC:

```
[- STATUS PLC300  -]
Sc:5.7        Vb:3.0V
06/02/12 16:18:06
Segunda-feira
```

DISPLAY TRASEIRO

O display traseiro, que tem duas linhas com 16 caracteres cada, sempre mostra o status das I/Os. Serve principalmente para o caso de o PLC300 montado sem IHM (teclado e display frontal).

A tela inicial mostra o status das I/Os digitais, internos, ou seja DI10 a DI01 e DO09 a DO01.

Pressionando a tecla traseira, alternamos entre as telas de status. Estas telas dependem do hardware, por exemplo, se há ou não expansão, e a função da saída digital DO9.

Entradas e saídas digitais internas

Pode-se verificar na primeira tela o nível das dez entradas digitais internas: DI10 a DI1 e das saídas digitais internas.

```
I10-1:0010001011
O09-1: 100011000
```

No exemplo, as entradas 1, 2, 4 e 8, bem como as saídas 4, 5 e 9 estão ativas.

A saída digital 9 se estiver programada como saída rápida PWM, em vez de 0 ou 1, é mostrada a letra ‘P’.

```
I10-1:0010001011
O09-1: P00011000
```

Entrada e saída analógica interna
Pressionando a tecla traseira, passamos para a próxima tela de status, que mostra a entrada e a saída analógica internas:

```
AI1: 9.1V 18.2mA
AO1:10.0V 20.0mA
```

A tela exemplo acima mostra a tensão na entrada analógica AI1, de 9,1 V ou, se estiver medindo corrente, 18,2 mA.

Na opção 4 a 20 mA, para a entrada AI1, o valor que o ladder enxerga é um valor proporcional, normalizado, ou seja 4 a 20 mA → 0 a 32767, mas o status mostra o valor real da corrente.

Já a saída analógica AO1, está com 10 V ou 20 mA, simultaneamente, dependendo da saída física que está sendo utilizada (ver XC2).

Saída digital DO9 em PWM
Se a saída digital DO9 está programada como PWM, pressionando a tecla traseira, podemos ver a tela que mostra os dados desta saída:

```
FREQ.: 10.12kHz
DUTY : 84.90%
```

Expansões
Caso haja expansões, pressionando tecla traseira, acessamos as telas que mostram o status das mesmas. As telas das expansões dependem do tipo de I/O que cada expansão contém.

Por exemplo uma IOA-01, que tem 1 entrada analógica, 2 saídas analógicas, 2 entradas digitais e 2 saídas digitais, temos:

```
I108-01:00000011
O108-01:00000010
```

Notar que, devido à falta de espaço, os números são abreviados. No caso 'I108-01' significa as entradas digitais do slot1, que vão de 108 a 101. Da mesma maneira, 'O108-01' indica as saídas digitais do slot 1, que vão de 108 a 101.

A tela de exemplo mostra as entradas e saídas digitais da expansão IOA-01, no slot 1, onde as entradas DI101 e DI102 estão ativas, bem como a saída DO102.

Pressionando mais uma vez a tecla traseira, podemos ver as entradas e saídas analógicas desta expansão, uma por tela:

```
AI101: -10.0V
        20.0mA

AO101: -10.0V
        20.0mA

AO102:   9.0V
        18.0mA
```

Cartão IOE (leitura de termistores):

Os cartões IOE possuem cinco entradas para leituras de termistores tipo PTC, PT-100 ou KTY-84.

No programa do usuário (ladder) os sensores térmicos são tratados como entradas analógcias (AI101...AI105 ou AI201...AI205).

As telas de status mostram a temperatura em cada sensor, entre -20 °C e + 200 °C. Se a temperatura monitorada for menor que -20 °C, provavelmente o sensor térmico está com fio partido, o que é indicado pelo símbolo: "=/=(FP)".

```
S101:   105°C
S102:   -13°C
```

Pressionando tecla <▼>, as duas temperaturas seguintes são mostradas:

```
S103:=/=(FP)
S104:    58°C
```

Pressionando mais uma vez a tecla <▼>, a última temperatura é mostrada:

```
S105:    27°C
```

Estado da interface Ethernet

Pode-se verificar nessas duas telas, o MAC Address do PLC300 e o endereço IP atual.

```
MAC Address
3831AC 00 00 00

Endereco IP:
192.168.0.1
```

Data, hora, ciclo de scan e tensão da bateria

Após o status da ethernet podemos ver uma tela que mostra o ciclo de scan do programa do usuário, além de data e hora do RTC:

```
Sc:99.9ms V:3.0V
06/02/12 16:18
```

9 DESCRIÇÃO DE FUNCIONAMENTO DO PLC300

Software WPS (Weg Programming Suite)
A programação do PLC300 é feita através do software WPS. Com esta ferramenta é possível elaborar e monitorar o programa ladder.

As telas e os alarmes também são programados pelo WPS, através do editor de telas.

A configuração do equipamento, descrita anteriormente, pode ser feita pelo WPS, particularmente útil quando a versão sem HMI está sendo utilizada.

Inicialização
Ao ligar, o PLC300 exibe uma tela de abertura por aproximadamente 2s que mostra a versão do firmware do equipamento:

```
[       PLC300       ]
[        WEG         ]
[--------------------]
[PT            V2.00]
```

Após a abertura o PLC vai para a tela HOME, ou tela zero, do usuário. Caso não hajam telas carregadas, uma tela default é mostrada:

```
Default HOME.
```

Programa do usuário
Quando o PLC300 é energizado, é feita uma verificação se há programa ladder válido na memória, caso haja, o programa é iniciado imediatamente.

9.1 GERENCIAMENTO DAS TELAS

Até 512 telas podem ser programadas pelo usuário. Estas telas caracterizam a aplicação, através de menus, entrada de dados, monitoramento de variáveis, etc. As telas interagem com o programa ladder através de marcadores (variáveis do ladder), bem como com o usuário, através do teclado e display.

A navegação entre as telas é feita pelas teclas de função, que devem ser devidamente programadas para ir para a tela desejada.

A tecla <HOME> sempre vai para tela inicial do usuário (tela zero).

9.1.1 Níveis de Acesso

Com exceção da tela zero (HOME), as demais telas podem ser programadas com senha para acesso. Até nove níveis de acesso podem ser programados, de modo a permitir diferentes tipos de usuários com acesso a determinadas telas. O nível de acesso zero significa que a tela é de livre acesso.

Quanto maior o nível de acesso, maior o privilégio. Para acessar uma tela de nível cinco é necessário uma senha de nível maior ou igual ao nível cinco.

Além da propriedade nível de acesso (level), pode-se setar o 'auto logoff', que reseta a senha digitada para o nível de acesso anterior ao da tela que acabou de sair.

Ao tentar acessar uma tela com nível de acesso maior que zero, a seguinte tela é mostrada, aguardando a digitação da senha:

```
[ACESSO A TELA: 002]
[NIVEL DE ACESSO: 5]
[SENHA 6 ALGARISMOS]
          ▉
```

A senha deve ter obrigatoriamente seis algarismos. Seta <◀> ou <DEL> apagam o caractere digitado. Após digitar os seis algarismos, pressionar <ENTER> para acessar a tela. Se não tem o nível de acesso requerido, pressionar <ESC> para voltar à tela anterior.

Em caso de senha inválida, seja por erro de digitação ou por nível de acesso inferior ao requerido, a seguinte mensagem aparece piscando:

```
** SENHA INVALIDA **
```

retornando em seguida para a tela de entrada de senha.

9.1.2 Teclas de Função: F1...F12

As teclas de função podem ser programadas para executar funções do tipo BIT ou SCREEN. A programação de cada tecla de função é independente para cada tela, ou seja, a mesma tecla de função pode ter diferentes ações para cada tela. Quando uma tecla de função tem uma determinada atribuição na tela atual, o LED correspondente à tecla fica aceso.

As ações de BIT são:

- ON: liga uma determinada variável do tipo booleana (marcador de bit).
- OFF: desliga uma determinada variável do tipo booleana (marcador de bit).
- Toggle: inverte o estado de uma determinada variável do tipo booleana (marcador de bit).
- Momentary ON: liga uma determinada variável do tipo booleana (marcador de bit) somente enquanto a tecla estiver pressionada. Ao soltar a tecla, o marcador volta a zero.

Na função SCREEN, quando a tecla é pressionada, a tela programada é exibida.

9.1.3 Composição de uma Tela

As telas podem ser compostas por elementos do tipo **Text**, **Input**, **Output**, **Message** e **Bargraph**. Cada elemento é colocado em uma determinada posição, formando um layout definido pelo usuário.

Exemplo de tela do usuário:

```
F1:Vai para tela 5
Raio:1.23cm
Encoder:30324p
Temp.:[▌▌▌▌▌.......]
```

Esta tela mostra os seguintes componentes:

- Text: "`F1: Vai para tela 5`", "`Raio:`", "`cm`", "`Encoder:`", "`p`" e "`Temp.:`"
- Input: "`1.23`", entrada numérica que vai para um determinado marcador.
- Output: "`30324`", valor de monitoramento de uma determinada variável.
- Bargraph: "[▌▌▌▌▌.......]" gráfico de barras proporcional a uma determinada variável.

9.1.4 Componente Text: Escrita de Texto Estático

São os textos fixos que compõem a tela, tais como ajuda, unidades e informações em geral.

As propriedades deste componente são: linha (y), coluna (x), tamanho e piscante.

Mais detalhes consultar o help online do WPS.

9.1.5 Componente Numeric Input: Entrada Numérica de Dados

Permite a entrada de um número pelo usuário. O conteúdo vai para um marcador definido pelo usuário. O tipo de dado de entrada pode ser booleano, inteiro ou ponto flutuante.

Quando não está sendo editado, o campo input mostra o valor atual da variável.

O campo de input é indicado pelo cursor tipo traço, sublinhando o dígito mais à direita do valor atual da variável.

Quando há mais de um campo input na mesma tela, usa-se as setas <◀> e <▶> para selecionar o campo que será editado. O cursor traço sublinha o valor que será editado.

Para realizar a entrada numérica, é necessário pressionar <ENTER>, então o campo de dados é limpo e o cursor pisca indicando entrada de dados.

Somente números são permitidos, incluindo sinal e ponto decimal. Após a digitação do número pressionar <ENTER> para atualizar o valor. A tecla <DEL> apaga o caractere sob o cursor. <ESC> sai sem alterar o valor.

Propriedades do componente input: linha (y), coluna (x), tamanho, tipo de dado, máximo e mínimo e número de dígitos decimais.

O tamanho deve prever sinal (em caso de variável com sinal) e o ponto decimal, caso haja.

Em caso de variável inteira com casas decimais, os valores máximo e mínimo não consideram o ponto. Por exemplo: WORD com duas casas decimais: 0.00 a 655.35, mas o mínimo e o máximo são: 0 e 65535.

Tipos de variáveis: BOOL, SINT, USINT(BYTE), INT, UINT(WORD), DINT, UDINT(DWORD) e REAL.

Se o valor entrado estiver fora dos limites máximo ou mínimo, o valor não é aceito e uma tela de aviso aparece:

```
[------------------]
[    VALOR FORA    ]
[    DA FAIXA.     ]
[------------------]
```

O número de casas decimais limita a exibição de casas após o ponto decimal.

Exemplos:
Número de casas decimais: 2
Tipo da variável: REAL (ponto flutuante)
Número digitado: 1.2258
Valor mostrado (após o <ENTER>): 1.23
Valor armazenado no marcador: 1.2258

Número de casas decimais: 3
Tipo da variável: WORD (inteiro 16 bits)
Número digitado: 1.2258
Valor mostrado (após o <ENTER>): 1.225
Valor armazenado no marcador: 1225

NOTA!
No máximo 12 inputs podem ser colocados em cada tela.

Observações:
- na variável do tipo REAL o valor digitado é armazenado por completo, embora somente duas casas decimais sejam mostradas, com arredondamento.

- na variável do tipo WORD o valor digitado é truncado (sem arredondamento) e como trata-se de um tipo inteiro o valor armazenado é multiplicado por 1000 que é a potência 10^3, onde 3 é o número de casas decimais.

9.1.6 Componente Numeric Output: Saída Numérica de Dados

Mostra o valor de uma variável no display. Os tipos permitidos são: BOOL, SINT, USINT(BYTE), INT, UINT(WORD), DINT, UDINT(DWORD) e REAL.

As propriedades do componente output são: linha (y), coluna (x), tamanho, período de atualização, piscante, tipo de dado, e número de dígitos decimais.

O tamanho deve prever sinal (em caso de variável signed) e o ponto decimal, caso haja.

A propriedade piscante faz o valor mostrado piscar.

O período de atualização, é o tempo em milisegundos (ms) para atualizar o valor mostrado com o conteúdo da variável.

Exemplo:
Número de casas decimais: 2
Tipo da variável: WORD (inteiro 16 bits)
Valor armazenado no marcador: 12258
Valor mostrado: 122.58

9.1.7 Componente Message: Saída com Textos para uma Variável

Mostra textos para determinados valores de uma variável. Os tipos permitidos são: BOOL, SINT, USINT(BYTE), INT, UINT(WORD), DINT e UDINT(DWORD). As propriedades do componente output são: linha (y), coluna (x), tamanho, período de atualização, tipo de dado e uma tabela com os valores e textos.

O tamanho deve ser suficiente para comportar os textos que serão mostrados.

Este componente é particularmente útil para variáveis que armazenam estados, por exemplo uma variável booleana, pode ser mostrado: 'ON' ou 'OFF'.

Os valores que não constarem na tabela, serão mostrados numericamente.

O período de atualização, é o tempo em milisegundos (ms) para atualizar o valor mostrado com o conteúdo da variável.

Exemplo:
Tipo da variável: BYTE (inteiro 8 bits)
Table Count:

Tabela 9.1: *Exemplo de texto para valores da variável*

Index	Value	Text
1	0	"Domingo"
2	1	"Segunda"
3	2	"Terça"
4	3	"Quarta"
5	4	"Quinta"
6	5	"Sexta"
7	6	"Sábado"

Neste exemplo, o PLC300 mostrará os textos, que são os dias da semana, para valores da variável entre 0 e 6; se o conteúdo da variável estiver fora destes valores, o próprio número será mostrado.

NOTA!
No máximo 12 outputs (output + message) podem ser colocados em cada tela.

9.1.8 Componente Bargraph: Gráfico de Barras

Mostra uma barra construída com caracteres tipo bloco, proporcional ao valor de uma variável.

Os tipos permitidos são: SINT, USINT(BYTE), INT, UINT(WORD), DINT, UDINT(DWORD) e REAL.

Propriedades de bargraph: linha (y), coluna (x), tamanho (width), tipo de dado (data type), máximo (maximum) e mínimo (minimum).

O tamanho (width) deve ser suficiente para a barra mais dois caracteres delimitadores, '[' e ']'.

Corresponde a 0 %, ou seja, o valor mínimo:

```
Temp.:[........]
```

Corresponde a 50 % do valor entre mínimo e máximo:

```
Temp.:[▌▌▌▌▌....]
```

Corresponde a 100 %, ou seja, o valor máximo:

```
Temp.:[▌▌▌▌▌▌▌▌▌▌]
```

Obs.: "`Temp.:`" é um componente Text, não faz parte do bargraph.

NOTA!
No máximo 4 bargraphs podem ser colocados em cada tela.

9.1.9 Text Output

Mostra texto (string) na função 'Output' das telas do PLC300 com HMI. Esta opção aceita dados do tipo STRING ou BYTE.

A string deve ser terminada com o caractere NULL (0) e é mostrada em uma linha do display, sendo então limitada em 20 caracteres. O excedente será truncado.

9.1.10 Text Input

O componente Text Input permite a entrada numérica em modo texto (código ASCII) para um vetor de bytes.

9.2 FUNÇÃO DE AUTO RECUPERAÇÃO DE SOFTWARE (ASR - AUTOMATIC SOFTWARE RECOVERY)

Ao energizar o PLC300, se for detectado que o Recurso, Configuração CANopen ou Setup estiverem inválidos (problema na bateria por exemplo), automaticamente será carregado os arquivos correspondentes contidos na memória Flash. Esses arquivos serão criados automaticamente no momento do download do Recurso e Configuração CANopen ou caso haja alguma alteração no Setup pela IHM ou WPS.

Na energização, será feito um backup dos marcadores retentivos e receitas, de maneira que, se houver perda de dados na memória, a configuração do último power on será recuperada.

Se a recuperação do software ocorrer, será gerado um alarme indicando que o Recurso estava inválido e foi recuperado da memória Flash, o marcador de sistema que indica o alarme poderá ser usado para algum tratamento no Recurso.

Importante: Ao ocorrer a recuperação do software, as variáveis retentivas e receitas serão restauradas ao estado do último power on válido.

10 ALARMES

Os alarmes são uma ferramenta importante na automação de processos, permitindo ao usuário monitorar sua planta, checando pontos críticos e sinalizando ao operador. No PLC300, os alarmes podem ser programados pelo usuário, sendo acionados por um marcador de bit que p ode ser setado no ladder.

Por exemplo, quando uma entrada analógica passa de um determinado valor, indicando uma condição anormal. Ou quando uma entrada digital é acionada por algum sensor.

Algum resultado de uma operação matemática, um contador que excede um valor, etc.

Ao ocorrer um alarme, o LED vermelho da tecla <ALARM> pisca indicando que há um novo alarme ativo.

Os alarmes internos não são programáveis e informam condições indesejadas no hardware do equipamento. Podem ser desabilitados pelo usuário, com exceção do alarme de bateria fraca.

10.1 ALARMES INTERNOS

São alarmes relativos a alguns componentes de hardware do PLC300. Não são programados pelo usuário. Têm textos fixos.

Ocupam a memória interna, não ocupam a memória do usuário, a não ser pelo histórico.

Em geral, podem ser desabilitados pelo WPS, com exceção do alarme de 'Bateria Fraca', que informa que a bateria que mantém os dados na memória deve ser trocada.

A habilitação e desabilitação dos alarmes internos também é feita pelo WPS.

Descrição dos alarmes internos:

Falha Saídas Digitais – indica que algum problema está ocorrendo em alguma das saídas DO1 a DO8. Pode ser sobretemperatura, causada por um curto-circuito, ou sobrecarga nas saídas; o alarme também é acionado se os 24 V que alimentam as saídas digitais estiver faltando.

Fio Partido – quando a entrada analógica estiver em modo corrente, 4 a 20 mA, e a corrente estiver abaixo de aproximadamente 2 mA, é acusado o alarme. A normalização deste alarme dá-se quando a corrente volta a subir acima dos 3 mA.

Falha Encoder – se algum dos sinais do encoder estiver faltando este alarme é ativado. Após a normalização da falha, o sistema deve ser reinicializado.

Alimentação da CAN – a interface CAN necessita de uma tensão entre 11 e 30 Vcc para seu correto funcionamento. Na ausência desta tensão, este alarme é acionado.

Bateria Fraca – indica que a bateria que mantém os dados na memória deve ser trocada. Este alarme não pode ser desabilitado pelo usuário. Este alarme é gerado quando a bateria fica com uma tensão menor do que 2,0 V e é desativado quando a tensão for maior do que 2,5 V.

IMPORTANTE: informações poderão ser perdidas caso o PLC300 seja desenergizado e a tensão da bateria seja menor do que 1,9 V.

Recuperação Automática do Software (ASR) – indica que o software do usuário estava inválido e foi recuperado da memória Flash.

Watchdog Tarefas – Quando for detectado Watchdog em alguma tarefa do usuário, o programa para e ocorre um alarme indicando qual tarefa gerou Watchdog. Simultaneamente o Marcador de Sistema de Leitura correspondente à tarefa é setado (Marcadores de Sistema %SB3050 a %SB3054). A configuração do Watchdog das tarefas é feita através do WPS.

SD Card Inexistente ou Inválido – erro na tentativa de escrita ou leitura no SD Card através do Log de Evento, Log de Alarmes ou Receitas.

10.2 ALARMES DO USUÁRIO

São os alarmes programados pelo usuário, utilizando o WPS. São acionados por um marcador de bit.

Programação dos Alarmes do Usuário
Os alarmes do usuário devem ser configurados pelo software de programação WPS. O usuário entra com o marcador de bit que vai acionar o alarme e indica se a atuação será por nível alto ou baixo do bit, e os textos do alarme.

Outros dados comuns a todos os alarmes também são setados pelo WPS, tais como: número máximo de alarmes e tamanho da pilha de histórico dos alarmes.

Estes dados afetam a memória disponível, portanto devem ser otimizados para a necessidade do usuário.

Pode-se mostrar o conteúdo de uma variável, formatado, na segunda linha do alarme.

10.3 TELAS DE ALARME

O PLC300 tem duas telas internas que auxiliam na verificação dos alarmes, tanto internos como do usuário. A Lista de Alarmes Ativos e o Histórico de Alarmes.

Lista de Alarmes Ativos
Ao pressionar a tecla <ALARM> o alarme é reconhecido fazendo o LED parar de piscar. A tela de alarmes ativos é aberta, mostrando no topo, o último alarme ativo.

Por exemplo:

```
ALARMES - ATIVOS
>002:Falha Valvula1
 001:Sobretemp. K1
```

Neste exemplo o alarme "`Falha Valvula1`" foi o último que aconteceu, sendo que ainda há outro alarme ativo: "`Sobretemp. K1`".

As setas <▲> e <▼> navegam entre os alarmes ativos. Pressionando <ENTER> sobre o alarme selecionado, uma tela com mais detalhes é mostrada:

```
Falha Valvula1
Verificar Circuito1
A:16/10/09 10:57:58
```

A primeira linha mostra o texto que é mostrado na lista dos alarmes ativos. Este texto pode ter no máximo 15 caracteres e é um descritivo simples do alarme.

A segunda linha pode mostrar alguma explicação ou ação a tomar com relação ao alarme, bem como o valor de uma variável global. Pode ter até 20 caracteres.

A terceira linha mostra o dia e a hora em que o alarme foi ativado.

Para voltar à lista dos alarmes ativos, pressionar <ESC>.

Para sair da lista de alarmes ativos e retornar à tela anterior, pressionar <ESC>.

Histórico de Alarmes

Pressionando <SHIFT><ALARM> um histórico dos alarmes que já foram normalizados é mostrado. Um alarme é normalizado quando o marcador de bit que o acionou volta ao estado anterior, por exemplo, ao abaixar uma temperatura que está sendo medida pela entrada analógica um bloco de comparação desliga o bit que estava acionado.

Por exemplo:

```
ALARMES - HISTORICO
>003:Falha Valvula1
 002:CAN Power Off
 001:Sobretemp. K1
```

Esta tela mostra os alarmes que já foram normalizados, ou seja, saíram da condição de alarme.

As setas <▲> e <▼> navegam entre os alarmes normalizados. Pressionando <ENTER> sobre o alarme selecionado, uma tela com mais detalhes é mostrada:

```
Falha Valvula1
Verificar Circuito1
A:16/10/09 10:57:58
N:16/10/09 13:40:23
```

Além das informações já explicadas nos alarmes ativos, aparece na quarta linha a data e a hora em que o alarme foi normalizado.

Para voltar ao histórico dos alarmes, pressionar <ESC>, <ENTER>.

Para sair do histórico de alarmes e retornar à tela anterior, pressionar <ESC>.

O tamanho do histórico dos alarmes é configurado pelo usuário no WPS.

O hitórico dos alarmes é retentivo, ou seja, é mantido ao desligar o equipamento.

O histórico é apagado se pressionada tecla <DEL> por 2s ou mais e confirmado pressionando 's'.

O hitórico também pode ser apagado ao se transmitir um projeto pelo WPS.

11 FUNCIONAMENTO DOS LEDS

O PLC300 possui 3 LEDs bicolores à esquerda do teclado que são repetidos no painel traseiro do equipamento. Estes LEDs informam status sobre o PLC e as redes CAN e serial.

Aqui será descrito o funcionamento do LED status. O funcionamento dos LEDs CAN e Serial é descrito nos manuais de comunicação.

LED Status

Tabela 11.1: *Descrição do funcionamento do LED status*

LED Vermelho	LED Verde	Status	Descrição
Apagado	Aceso	RUN	Aplicativo rodando
Aceso	Apagado	STOP	Aplicativo parado
Piscante 1 Hz	Apagado	Falha de Arquivo	Download de arquivo inválido (aplicativo, telas ou alarmes)
Piscante 8 Hz	Apagado	Bateria Fraca	Trocar bateria
Apagado	Piscante 4 Hz	Download	Indica download em progresso

12 TROCA DA BATERIA

Quando o PLC300 gerar um alarme de bateria fraca, ou, se não houver HMI, e o LED de status piscar em vermelho rapidamente, está na hora de trocar a bateria.

A bateria deve ser trocada com o equipamento ligado para que não haja perda dos dados.

A bateria utilizada é a CR2032, de 3 V.

Para realizar a troca, deve-se fazer o seguinte:
1. Abrir o compartimento que contém a bateria;
2. Com uma pequena chave de fenda ou pinça, retirar a bateria gasta;
3. Inserir a nova bateria, com o negativo (disco menor) voltado ao PLC300;
4. Fechar o compartimento.

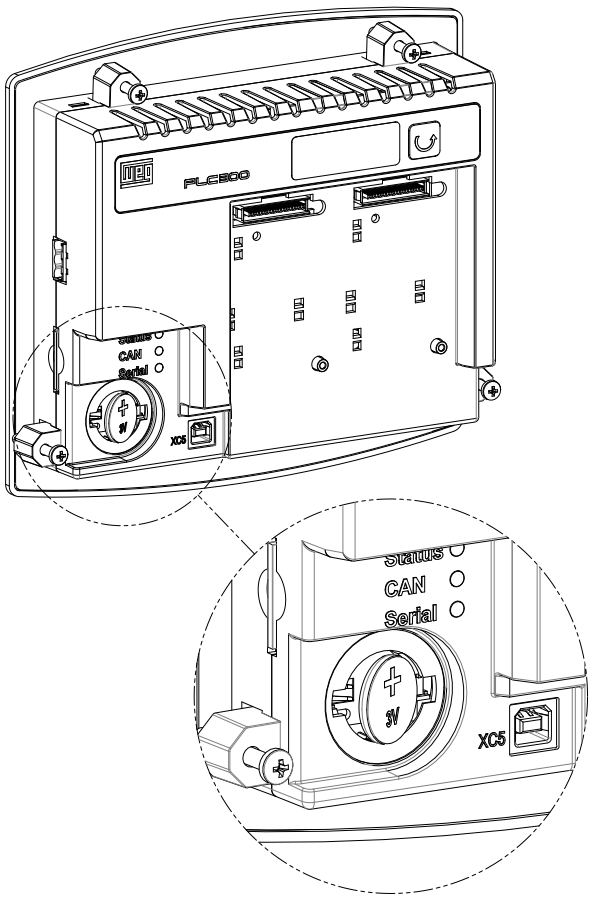


Figura 12.1: *Substituição da bateria da HMI*

13 DESCRIÇÃO DOS MODELOS

O PLC300 está disponível em seis modelos diferentes. Com ou sem HMI; standard ou plus e uma versão com HMI, porém sem membrana, em que o usuário poderá personalizar a aparência do PLC, seguindo especificações presentes no CD do produto.

A identificação do PLC300 é feita por um sufixo de duas ou três letras.

As letras têm o seguinte significado:

- H: HMI
- B: Blind (sem HMI)
- P: Plus
- S: Standard
- C: Custom (sem membrana)

Especificações	PLC300HP	PLC300BP	PLC300HS	PLC300BS	PLC300HPC	PLC300HSC
Cód. WEG	**12358193**	**12358194**	**12358192**	**12358195**	**12358196**	**12358197**
HMI	✓	--	✓	--	✓	✓
Membrana	✓	--	✓	--	--	--
Ethernet	✓	✓	--	--	✓	--
Encoder	✓	✓	--	--	✓	--
Expansão	✓	✓	--	--	✓	--
SD Card	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CAN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RS-485	✓	✓	✓	✓	✓	✓
RS-232	✓	✓	✓	✓	✓	✓
USB	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Saída PWM	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I/O digital	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I/O analógico	✓	✓	✓	✓	✓	✓

14 AUTO-TESTE

É possível executar rotinas internas de auto-teste no PLC300. O modo de entrar no teste é diferente para alguns modelos devido à presença ou não da HMI.

Como entrar no auto-teste:

- Nos modelos com HMI (HP, HS, HSC e HPC) deve-se ligar o PLC com a tecla F6 pressionada.
- Nos modelos sem HMI (BS e BP), deve-se ligar o PLC com o botão pressionado, soltá-lo ao aparecer "Solte a Tecla" e pressioar rapidamente mais uma vez.

Descrição do auto-teste para os modelos com HMI (HP, HS, HSC e HPC):

1. **Teste do display e LEDs:** fica mostrando caracteres tipo bloco em todas as posições do display; todos os LEDs piscam; para finalizar, pressionar qualquer tecla;
2. **Teste da memória RAM:** a memória de programa do usuário é testada; para finalizar, pressionar qualquer tecla;
3. **Teste da memória Flash:** a memória flash utilizada para o ASR é testada; para finalizar pressionar qualquer tecla;
4. **Teste do teclado e buzzer:** ao entrar neste teste, deve-se pressionar todas as teclas do PLC300 e verificar pela mensagem se está correto; além disso, um beep deve ser ouvido a cada tecla pressionada, indicando que o buzzer está funcionando corretamente; para sair do teste do teclado, pressionar três vezes seguidas a tecla ESC;
5. Ao sair do teste do teclado, o PLC inicia a execução normal.

Descrição do auto-teste para os modelos sem HMI (BP e BS):

1. **Teste do display e LEDs:** caracteres tipo bloco são mostrados em todas as posições do display; todos os LEDs piscam; para finalizar, pressionar o botão ;
2. **Teste da memória RAM:** a memória de programa do usuário é testada; para finalizar, pressionar ;
3. **Teste da memória Flash:** a memória flash utilizada para o ASR é testada; para finalizar pressionar ;
4. **Teste do buzzer:** o beep foi emitido a cada vez que o botão foi pressionado, nas operações anteriores.

15 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Alimentação:
Tensão: 24 Vcc ± 15 %.
Consumo PLC300 em 24 V: 250 mA.
Consumo aproximado de cada expansão 30 mA.

Temperatura de operação
0 °C até 50 °C.

Grau de proteção
IP65.

Entradas Digitais DI1 a DI10:
Entradas bidirecionais.
Máxima tensão de entrada 30 Vcc.
Nível alto: Vin ≥ 10 V.
Nível baixo: Vin ≤ 3 V.
Consumo em 24 V: 10 mA.
Frequência máxima DI1 a DI8: 4 kHz.
Frequência máxima DI9 e DI10: 15 kHz.
Tensão de isolação: 500 V.
Tempo de atraso DI1 a DI8: 0→1: 20 µs; 1→0: 60 µs.
Tempo de atraso DI9 e DI10: 0→1: 8 µs; 1→0: 32 µs.

Saídas Digitais DO1 a DO8:
Saídas tipo PNP.
Tensão máxima em Vbb: 30 Vcc.
Corrente máxima de cada saída: 500 mA.
Tempo de atraso DO1 a DO8: 0→1: 40 us; 1→0: 125 us.

Saída PWM DO9:
Saída tipo push-pull.
Tensão máxima em Vbb: 30 Vcc.
Corrente máxima: 100 mA.
Frequência máxima: 300 kHz.

Observação:
Para usar como PWM, a frequência máxima deve ser 50 kHz para que o duty-cycle seja correto.

Tempo de acesso de entradas e saídas digitais utilizando a remota CANopen Weg RUW01

O tempo para atualização dos dados via interface CANopen depende da taxa de comunicação utilizada, da quantidade de dados trafegando na rede e das configurações feitas para transmissão dos dados. Alguns valores de referência são fornecidos a seguir para indicar tempos de atualização baseados em uma configuração padrão.

Considerando uma rede CANopen mínima com um PLC300 como mestre e uma RUW01 como único escravo, utilizando baud rate de 1Mbps e configurando a taxa de 'Evento Temporizado' (Event Time) mínima, ou seja, 1 ms (um milisegundo) temos um atraso de até 2 ms (dois milisegundos) até que a informação chegue ao PLC300. Deve-se considerar ainda o ciclo de scan do programa do usuário.

Rede CANopen:
1 PLC300
1 RUW01
Taxa: 1Mbps
Event Time: 1 ms
Atraso máximo (I/O): 2 ms

Se tivermos mais RUW01 como escravos, ou a taxa de comunicação utilizada for menor, recomenda-se aumentar o tempo do "Event Time", para evitar que a ocupação do barramento seja maior do que a quantidade de dados a serem transmitidos. Como valor de segurança, pode-se utilizar no "Event Time", múltiplos de 1 ms para cada RUW na rede. Neste caso, o tempo de atualização seria o valor do "Event time", mais 1ms para transmissão e processamento.

Entrada de Encoder:
Frequência máxima: 100 kHz.
Tensão de alimentação do encoder: 5 ou 12 Vcc.
Máxima corrente do encoder: 300 mA.

Tempo de Atualização das Telas:
100 ms.

Interface CAN:
Tensão de alimentação: 11 a 30 Vcc.
Consumo máximo em 24 V: 50 mA.

Memória:
Memória SRAM com bateria, capacidade de 512 kB.
Até 512 telas programadas pelo usuário.
Alocação dinâmica da área de aplicativo, marcadores, telas e alarmes.

Ciclo de Scan para 1000 passos de Programa

Para um programa simples, feito com 500 linhas com contatos e bobinas, que resultou em 1000 instruções, o PLC300 apresenta as seguintes características:
- Ciclo de scan, por KB de programa: 250 µs/KB.
- Tamanho ocupado: 12 KB.
- Ciclo de scan total: 1.7 ms.

16 DIMENSÕES

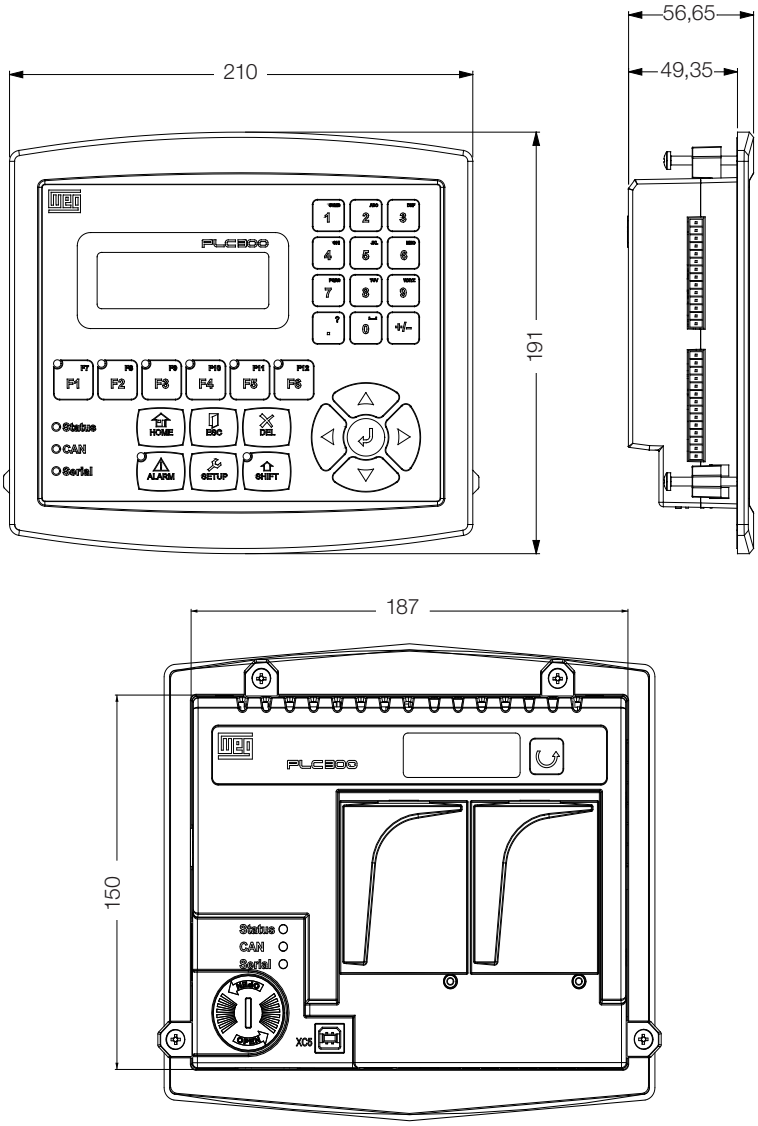


Figura 16.1: *Dimensões do PLC300*

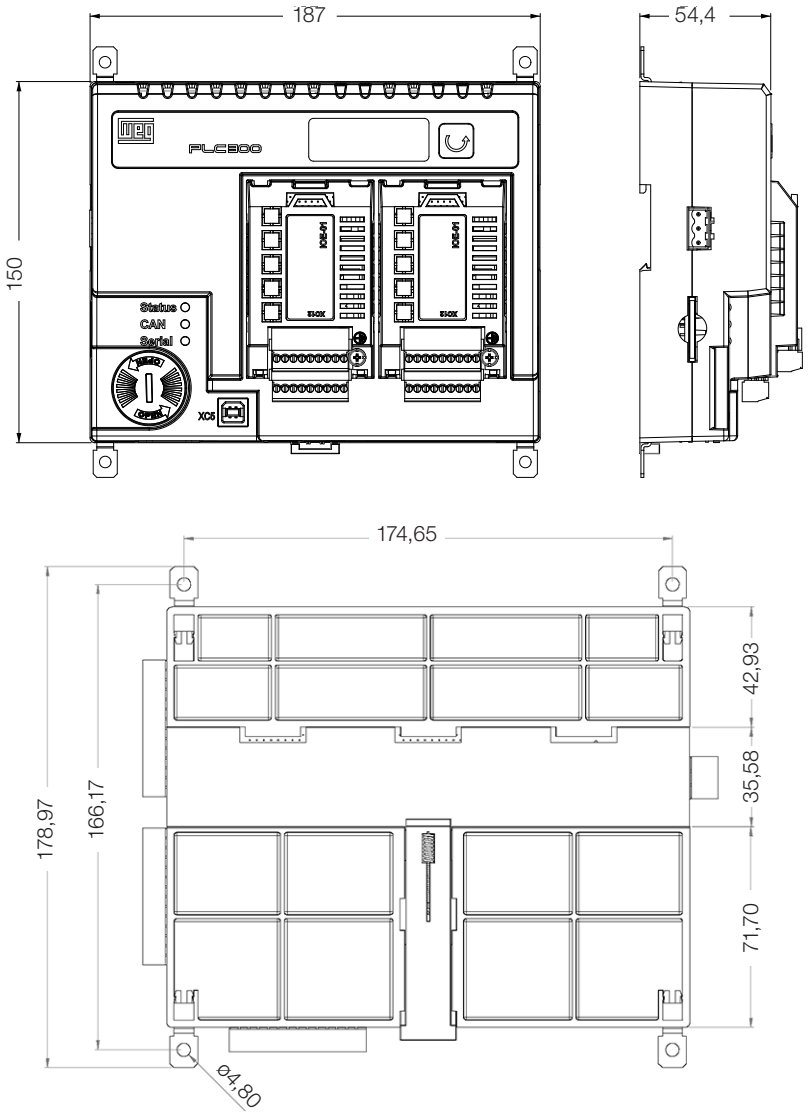


Figura 16.1 (cont.): *Dimensões do PLC300*

16.1 FIXAÇÃO MECÂNICA

Fixação em Painel (trilho DIN ou parafuso)

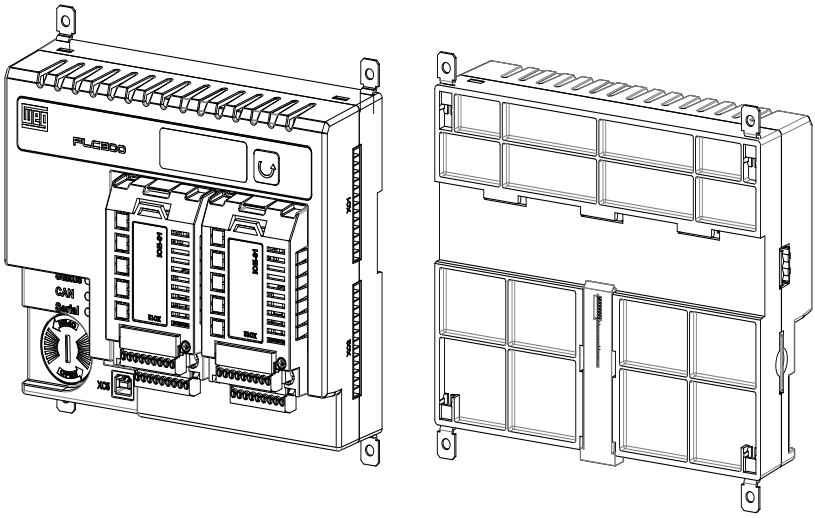
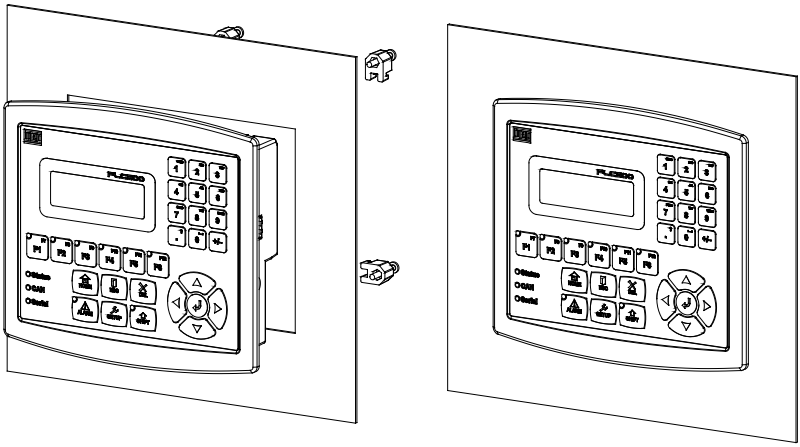


Figura 16.2: Fixação em painel

Fixação na Porta do Painel



Observação: dimensões do rasgo para fixação na porta do painel: 189 x 152 mm.

Figura 16.3: Fixação na porta do painel

Vista traseira da porta do painel:

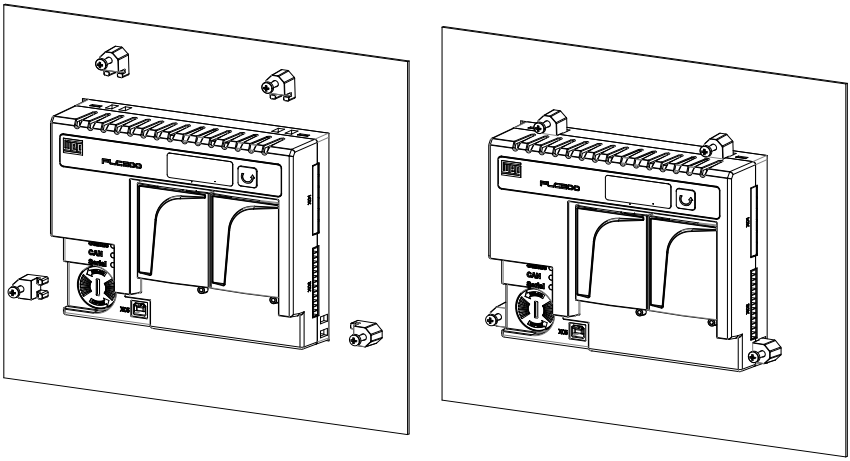


Figura 16.4: Vista traseira da porta do painel